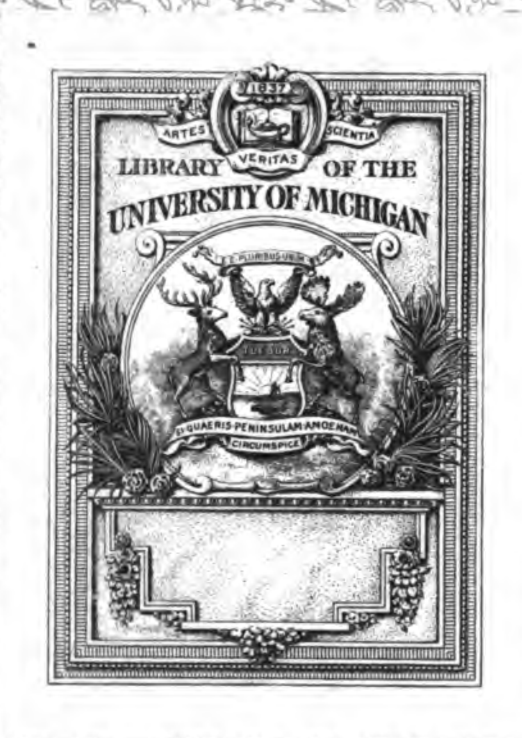
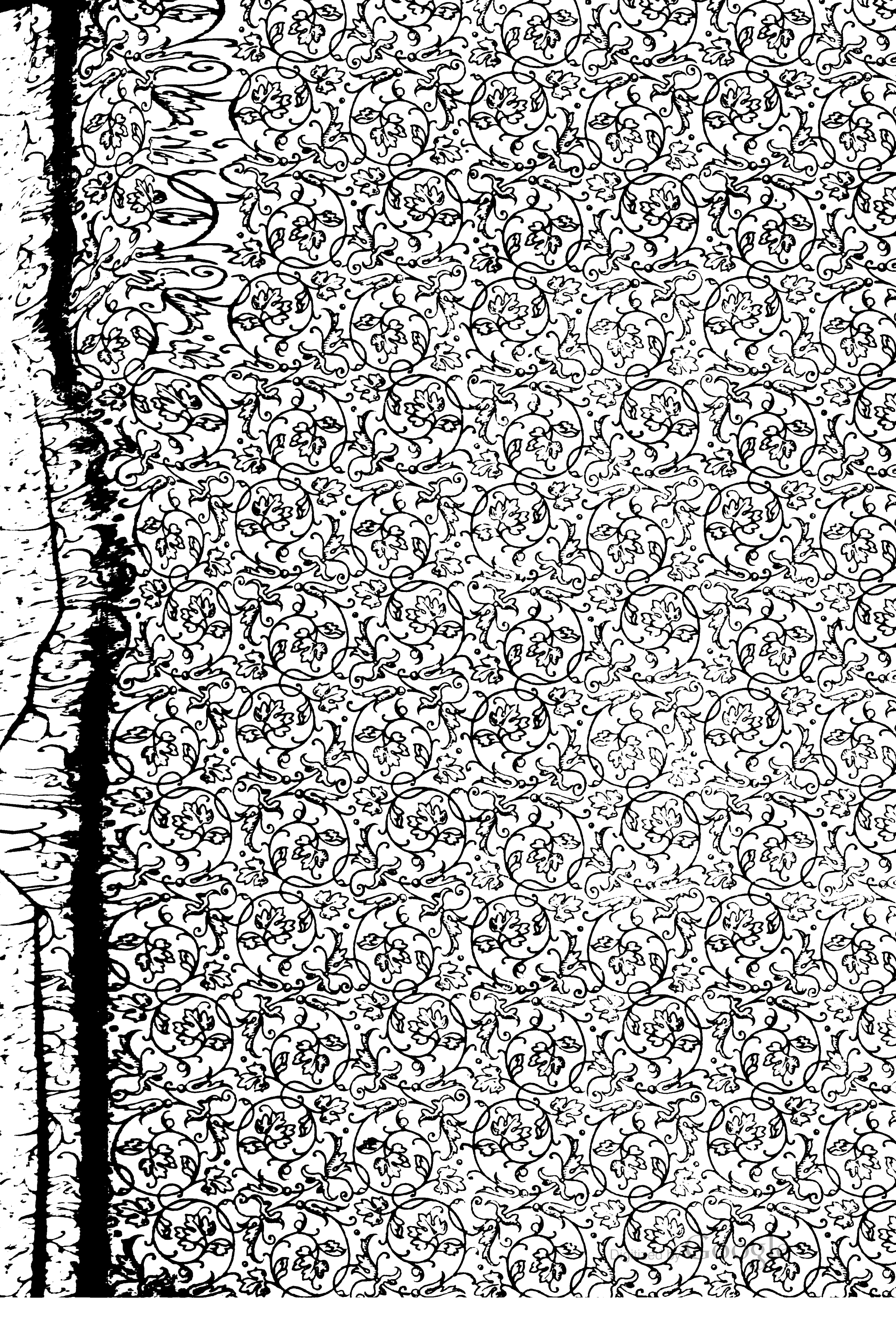





1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE





JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

PROF. AEBY IN BERN, DR. K. BARDELEBEN IN JENA, PROF. BIZZOZERO IN TURIN, PROF. BRAUNE IN LEIPZIG, PROF. HERMANN IN ZÜRICH, DR. O. HERTWIG UND DR. R. HERTWIG IN JENA, PROF. HOYER IN WARSCHAU, PROF. KOLLMANN IN MÜNCHEN, DR. KÜSTER IN LEIPZIG, PROF. W. MÜLLER IN JENA, PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. NITSCHE IN THARANDT, PROF. PANUM IN KOPENHAGEN, DR. G. RETZIUS IN STOCKHOLM

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. FR. HOFMANN, UND DR. G. SCHWALBE,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG · PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

FÜNFTER BAND.

LITERATUR 1876.

LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1878.

Inhaltsverzeichniss.

Erste Abtheilung.

Anatomie.

Erster Theil.

Allgemeine Anatomie. Referent: Prof. G. Schwalbe.

Zweiter Theil.

Systematische Anatomie.

Referent: Dr. K. Bardeleben.

Zweite Abtheilung.

Entwicklungsgeschichte.

Erster Theil.

Phylogenie. Referent: Dr. R. Hertwig.

Zweiter Theil.

Ontogenie.

Referent: Dr. R. Hertwig.

Referent: Prof. H. Nitsche.

Referent: Prof. W. Müller.

Dritte Abtheilung.

Physiologie.

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. L. Hermann.

Referent: Prof. L. Hermann.

III. Sinnesorgane.

Referenten: Dr. F. Küster und Prof. L. Hermann.

Referent: Dr. F. Küster.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Erste Abtheilung.

Anatomie.

Erster Theil.

Allgemeine Anatomie.

Referent: Prof. Dr. **G. Schwalbe.**

I.

Handbücher.

1) *Frey, H.*, Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen. 5. Auflage. Leipzig, W. Engelmann. 1876. 14 Mark.
2) *Ranvier, L.*, Traité technique d'histologie. Fascic. 4. Paris, Savy. p. 481—640.
3) *Derselbe*, Technisches Lehrbuch der Histologie, übersetzt von Dr. *W. Nicati* und Dr. *H. von Wyss* in Zürich. Erste Lieferung. Leipzig, F. C. W. Vogel.
4) *Rutherford, W.*, Outlines of practical histology. 2. edition. London, J. and A. Churchill.
5) *Nägeli, C.* und *Schwendener, S.*, Das Mikroskop. Theorie und Anwendung desselben. 2. verbesserte Auflage. Leipzig, W. Engelmann. 679 Seiten. 12 Mark.
6) *Hartley, G.* and *Brown, G. T.*, Histological demonstrations: a guide to the microscopical examination of the animal tissues in health and in disease. 2. edition. London: Longmans.
7) *Seiler, C.*, Microphotographs in histology, normal and pathological. In conjunction with *J. Gibbons-Hunt* and *J. G. Richardson*. London, Macmillan & Co.
8) *Davies, Th.*, The preparation and mounting of microscopic objects. Second edition, edited by *J. Mathews*. New-York, G. P. Putnam's sons. 1876.
9) *Stein, S. Th.*, Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung mittels photographischer Darstellung. Leipzig, O. Spamer. 480 Stn. 12 Tafeln. 14 Mark.

II.

Hülfsmittel.

A. Mikroskop und Nebenapparate.

1) *Nichols, J.*, Microscopes at the loan collection of scientific apparatus of the South Kensington Museum. American naturalist. X. p. 532—534.

2) *Ward, R. H.*, Microscopy at the international exhibition. American naturalist. X. p. 725—730.

3) *Sorby, H. C.*, The president's address: Limit of the powers of the microscope. Monthl. microsc. journal. XV. p. 105—121 u. Quart. journ. of micr. sc. p. 225.

4) *Helmholtz*, On the limits of the optical capacity of the microscope. With a preface by Dr. *H. Fripp.* Monthl. microsc. journ. XVI. p. 15—39.

5) *Frazer, P.*, On the microscopic observation of minute objects. Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia. Part. I. Jan.—Mai 1876. p. 84.

6) *Royston-Pigott*, On the present limits of vision. Ebenda XVI. p. 175—190.

7) *Derselbe*, The present limits of vision. Further elucidations. Ebenda XVI. p. 235—239.

8) *Derselbe*, On the characters of spherical and chromatic aberration arising from excentrical refraction and their relations to chromatic dispersion. Ebenda XV. p. 128—133.

9) *Hickie, W. J.*, On Zeiss' 1/25 th. Immersion. Monthl. microsc. journal. XV. p. 185—194.

10) *Dallinger, W. H.*, On a new arrangement for illuminating and centering with high powers. Monthly microsc. journal. XV. p. 165—169.

11) *Wenham, F. H.*, On the aperture of object-glasses. Ebenda XV. p. 184—185 und XVI. p. 8—9, p. 285—287.

12) *Hogg, Jabez*, On the measurement of the angulare apertures of object-glasses. Ebenda XV. p. 266—268.

13) *Royston-Pigott*, On a new refractometer for measuring the refractive index (mean rays) of thin plates in glass, lenses etc. Ebenda XVI. p. 294—303.

14) *Wythe*, An illuminator. Monthly microsc. journal. XVI. p. 224 u. American naturalist. July.

15) *Smith, J. E.*, A microscope stage and lamp. Monthl. microsc. journ. XVI. p. 220 (aus Cincinnati medical news).

16) *Broeck, E. van den*, A new microscopic slide. Ebenda XV. p. 221—222. 1 Tafel.

17) *Sorby, H. C.*, On a new form of small pocket spectroscope. Ebenda XVI. p. 64—66.

18) *Palmer, Th.*, On a new method of measuring and recording the bands in the spectrum. Ebenda XVI. p. 277—284.

19) *Velten*, Einwirkung strömender Elektricität auf die Bewegung des Protoplasma, auf den lebendigen und todten Zellinhalt, sowie auf materielle Theilchen überhaupt. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Bd. 73. I. Abth. April-Heft 1876. (V. beschreibt einen elektrischen Objectträger, der von anderen bekannten ähnlichen Einrichtungen nicht erheblich abweicht.)

B. Prüfung des Mikroskops.

20) *Morley, E. W.*, Measurements of Möller's Diatomaceen-Probe-Platten. Monthl. microsc. journal. XV. p. 223—227.

21) *Rogers, W. A.*, On a possible explanation of the method employed by Nobert in ruling his test-plates. Ebenda XVI. p. 74—91.

22) *Webb, W.*, Observations upon Mr. William A. Rogers' paper on a possible explanation of the method employed by Nobert in ruling his test-plates. Ebenda XVI. p. 171—174.

23) *Brown, J. A.*, On the measurement of Nobert's bands. Proceedings of the royal society. Nr. 163.

24) *Sorby, H. C.*, On the abbé Count Castracane's photographs of Nobert's 19 th. band. Monthly microsc. journal. XVI. p. 6—8.

25) *Hickie, W. J.*, Further notes on Frustulia saxonica. Ebenda XV. p. 122—127. 1 Tafel.

26) *Wells, Samuel*, The markings of Frustulia saxonica. Ebenda XVI. p. 169—170.

27) *Woodward, J. J.*, Notes on the markings of Navicula rhomboides. Ebenda XVI. p. 209—211.

28) *Derselbe*, On the markings of the body-scale of the english gnat and the american mosquito. Ebenda XVI. p. 253—257. 2 Tafeln.

C. Mikrometrie.

29) *Woodward, J. J.*, The application of photography to micrometry, with special reference to the micrometry of blood in criminal cases. Monthl. micr. journal. XVI. p. 144—154.

D. Einbettungsmethoden und Mikrotome.

30) *Moseley, H. N.*, Note on Mihalkowics' new method of imbedding. Quart. journ. of microsc. science. p. 327—329.

31) *Calberla, E.*, Eine Einbettungsmasse. Morphol. Jahrbuch II. S. 445—448.

32) *Schiefferdecker, P.*, Kurze Mittheilung, mein Mikrotom betreffend. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XII. S. 791—792.

33) *Krause, W.*, Ueber Mikrotome. Ebenda XIII. S. 180.

34) *Klebs, E.*, Eine Schneidemaschine zur Anfertigung mikroskopischer Präparate nebst Bemerkungen über mikroskopisches Schneiden. Archiv f. experim. Pathologie. VI. S. 205—215.

35) *Hughes, R.*, An improved freezing microtome. Journ. of anat. and physiol. X. part. III. p. 615—616.

36) *Vignal*, Sur un microtome congelant par la vaporisation d'ammoniaque. Robin, journ. de l'anat. p. 425—428.

37) *Coppinger, Ch.*, A new method of freezing tissues for the microscope. Lancet 1876. I. febr. p. 277—278.

38) *Löwe, L.*, Zur Kenntniss der Bindesubstanz im Centralnervensystem der Säugethiere. Archiv f. Psychiatrie. VII. S. 1—27.

E. Compressorien, Zeichenapparate.

39) *Fol, H.*, Ein neues Compressorium. Morphol. Jahrbuch. II. S. 440—444.

40) *Holle, H. G.*, Ein neuer mikroskopischer Zeichenapparat. Göttinger Nachrichten. Nr. 1. S. 25—27.

F. Mikrophotographie.

41) *Giles, G. M.*, Avoiding the use of the heliostat in micro-photography. Monthl. microsc. journal. XV. p. 26—29.

42) *Gayer, E. J.*, Notes on micro-photography. Ebenda XV. p. 258—261.

G. Tinctionsmethoden.

43) *Pouchet* et *Legoff*, Sur la fixation du carmin de cochenille dans les éléments anatomiques vivants. Gaz. médic. de Paris. 1875. N. 52.

44) *Hoyer*, Beiträge zur anatomischen und histologischen Technik. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 649—650.

45) *Wissozky, N.*, Ueber das Eosin als Reagens auf Hämoglobin und die Bildung von Blutgefässen und Blutkörperchen bei Säugethier- und Hühnerembryonen. Ebenda. S. 479—496. 1 Tafel.

46) *Lavdowsky*, Zur feineren Anatomie und Physiologie der Speicheldrüsen, insbesondere der Orbitaldrüse. Archiv f. mikrosk. Anat. XIII. S. 359—362.

47) *Dreschfeld, J.*, Ueber eine neue Tinctionsflüssigkeit für histologische Zwecke. Medic. Centralblatt. Nr. 40. S. 705—706.

48) *Derselbe*, On a new staining-fluid. Journal of anat. and physiol. XI. p. 181—182.

49) *Renaut, M. J.*, Sur la forme et les rápports réciproques des éléments cellulaires du tissu conjonctif lâche. Cömptes rendus. T. 83. N. 23. p. 1112. (Empfiehlt Eosin zur Färbung der Bindegewebszellen s. Bindegewebe.)

50) *Sankey, H. R. O.*, On a new solution for staining sections of hardened animal tissues. Quart. journ. of microsc. science. p. 95—96.

51) *Duval, M.*, Procédé de coloration des coupes du système nerveux. Robin, journal de l'anat. p. 111—112.

52) *Bevan Lewis*, Preparation of sections of cerebral and cerebellar cortex for microscopic examination. Quart. journ. of micr. science. p. 69—76 und Medic. times and gazette. March 4.

53) *Treitel, Th.*, Eine neue Reaction der markhaltigen Nervenfasern. Med. Centralblatt. Nr. 9. S. 147—149.

54) *Baumgarten*, Knorpel, Knochen und Anilinfarbstoffe. Medic. Centralblatt. Nr. 37. S. 657—658.

55) *Ehrlich, P.*, Beiträge zur Kenntniss der Anilinfärbungen und ihrer Verwendung in der mikroskopischen Technik. Archiv f. mikrosk. Anat. XIII. S. 263—277.

56) *Luys*, Emploi d'une nouvelle matière noire dérivée de l'aniline (noir Colin), pour les préparations histologiques et les reproductions photographiques. Gaz. médic. de Paris. N. 29. p. 346.

H. Andere Methoden.

57) *Burdon-Sanderson, J.*, Address on appliances used in biological investigation. Lancet 1876. I. 27 May. p. 765—767.

58) *Ewald, A.* u. *Kühne, W.*, Die Verdauung als histologische Methode. Verhandl. des naturh.-med. Vereins zu Heidelberg. I. Band. 5. Heft. 8 Stn.

59) *Burg, J.*, Beitrag zur mikromechanischen Analyse. Veränderungen einiger Gewebe und Sekrete durch Magensaft. Dissert. Greifswald 1876. 28 Stn.

60) *Thiem, C.*, Beitrag zur mikromechanischen Analyse. Untersuchungen über die Löslichkeit des Bindegewebes durch verschiedene chemische Mittel. Dissert. Greifswald 1876. 39 Stn.

61) *Fredericq, L.*, Communication préalable sur quelques procédés nouveaux de préparations des pièces anatomiques sèches. Bulletins de l'académie royale de Belgique. T. XLI. n. 6. juin 1876. 7 Stn. (s. Systemat. Anatomie II).

62) *Pouchet, G.*, De l'emploi des solutions concentrées d'acide osmique. Robin, journal de l'anatomie etc. p. 525—532.

63) *Edwards, A. Mead*, Salicylic acid in microscopy. Monthl. microsc. journal. XVI. p. 160 (aus d. American journal of microscopy. June 1876).



64) *Tillmanns, H.*, Untersuchungen über die Unzuverlässigkeit der Versilberungsmethode für die Histologie der Gelenke. Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 398—414. 2 Tafeln. (Referat s. Kapitel VIII.)
65) *Thin*, A contribution to the anatomy of the lens. Journal of Anatomy and Physiol. Vol. X. part. II. p. 229.
66) *Balser, W.*, Ueber eine neue Methode der mikroskopischen Untersuchung des Säugethierkreislaufes. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. VII. S. 115—128. 3 Tafeln (s. Physiologie).
67) *Beatty, G. D.*, The examination of muscular fibre. American naturalist. October (auch im Monthl. microsc. journ. jan. 1877. p. 39). (Verf. beschreibt eine etwas umständliche Färbung von quergestreiften Muskelfasern mit Karmin und Pikrinsäure.)
68) *Renaut, J.* et *Debove*, Nouvelle méthode de dissociation des muscles des animaux supérieurs, sur un nouveau procédé de dissociation du faisceau musculaire primitif des muscles volontaires en fibrilles. Gaz. méd. de Paris. N. 27. p. 320.
69) *Krausz, K.*, Beiträge zur Untersuchung der Nervensubstanz. Sitzungsber. der k. ungarischen Akademie d. Wissenschaften. VII. Band. 4. 1876. (Ungarisch.)
70) *Holler, A.*, Schnittmethode für mikroskopische Präparate des Gehirns und Rückenmarks. Mittheil. des Vereins der Aerzte in Niederösterreich. II, 5. S. 60.
71) *Sankey, H. R. Octavius*, A new process for examining the structure of the brain. With a review of some points in the histology of the cerebellum. Quart. journal of micr. science. p. 182—190. 1 Tafel.
72) *Bevan Lewis*, A new process of preparing and staining fresh brain for microscopic examination. Monthly microsc. journal. XVI. p. 105—110. 1 Tafel.
73) *Arbuckle, J. H.*, Ueber die Präparation des frischen Hirngewebes für die mikrosk. Untersuchung. Glasgow medical journal. N. S. VIII, 2. p. 207. April.
74) *Stevenson, J.*, A ready method of preparing section of diseased tissues for the microscope. Edinburgh med. Journ. January 1876. p. 605.

Moseley (30) empfiehlt als etwas Neues den auch von Mihalkovics als Einbettungsmasse benutzten Klebs'schen Glycerinleim (gleiche Theile Leim und Glycerin). Er benutzt denselben besonders auch zur Einbettung entkalkter Korallen, nur ist es zweckmässig, in diesem Falle mehr Glycerin hinzuzusetzen. Auch die übrigen Vorschriften Moseley's über die Art des Einbettens enthalten nichts Bemerkenswerthes.

Calberla (31) empfiehlt die Rosenberg-Bunge'sche Einbettungsmasse (diese Berichte IV. S. 6) zum Einschliessen grösserer Gegenstände; für kleinere Objecte aber, Embryonen oder kleine Eier, ist eine andere Masse zweckmässiger, welche auf folgende Weise gewonnen wird: gut zerschnittenes frisches Hühnereiweiss wird zu 15 Theilen mit 1 Theil einer 10 pCt. kohlensauren Natronlösung versetzt und hierauf lebhaft geschüttelt. Dieser Lösung von Natronalbuminat fügt man die zu dem Eiweiss gehörige Dottermasse hinzu und schüttelt alles intensiv durcheinander. Dann lässt man in einem tiefen Gefäss absetzen, entfernt den Schaum

und die Dotterhautfetzen und die Masse ist fertig. Das einzuschliessende Object wird aus der bezüglichen Conservirungsflüssigkeit in Wasser gelegt (3—10 Minuten), und wenn es sehr zart ist, in gewöhnliches Hühnereiweiss, ist es ein grösseres Präparat, sofort in ein Schälchen mit der eben bereiteten Masse gebracht. Nach 5—20 Minuten ist das Object genügend getränkt und kann sofort auf einem Stück alter gehärteter Masse befestigt werden. Für das Fixiren kleiner Objecte gibt C. noch besondere Vorschriften, die im Original nachzusehen sind. Beim Härten verbindet sich die mit frischer Masse getränkte alte Masse sehr gut mit der neuen. Unterlage sammt Object werden nun in ein Papierkästchen gebracht und in diesem mit flüssiger Einbettungsmasse übergossen. Das Papierkästchen bringt man in eine Schale mit Alkohol von 75—80 pCt., der das Kästchen etwa zur Hälfte der Höhe bespülen muss, setzt das Ganze bedeckt auf ein Wasserbad, erhitzt und lässt das Kästchen so $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde in den Alkoholdämpfen, doch so, dass der Alkohol nicht zum Kochen kommt. Die Masse muss dann Gummiconsistenz haben und wird nun in Alkohol von 85—90 pCt. gelegt, der nach 24 Stunden gewechselt wird. Nach 2 Tagen ist die Masse schnittfähig.

Schiefferdecker (32) theilt eine Verbesserung seines Mikrotoms (diese Berichte IV. S. 7) mit, darin bestehend, dass der feststehende, über die Schnittplatte hervorragende Zeiger, welcher eine allseitige Messerführung unmöglich machte, beweglich gemacht ist.

Krause (33) bespricht einige gegen sein Mikrotom (diese Berichte IV. S. 7) erhobenen Einwände; sein Instrument gestattet auch die Ausführung grosser Schnitte, da man ja auch ein längeres Messer benutzen kann.

Klebs (34) beschreibt eine vom Mechaniker Rothe in Prag angefertigte Schneidemaschine, von der Construction einer kleinen Drehbank. Das Object, entweder durch eine Einbettungsmasse fixirt, oder, was vielfach zweckmässiger ist, durch passend geformte Schnitte von Kartoffeln oder Rüben, befindet sich in einem hohlen Messingcylinder (Mikrometerrohr) und kann hier durch eine feine Schraube vor- und rückwärts bewegt werden. Als schneidendes Instrument dient ein durch ein Trittbrett in rotirende Bewegung versetztes Kreismesser, das durch Aufträufeln von verdünntem Alkohol aus einer Bürette feucht erhalten wird. Das Kreismesser kann je nach Bedarf durch eine Kreissäge zur Anfertigung von Knochenschnitten, 2) durch 12 Stück Bohrer von verschiedener Grösse, 3) durch einen Kreisschleifstein, 4) durch diverse mit verschiedenem Schmirgelpapier überzogene Holzscheiben für Knochenschliffe ersetzt werden. Der Preis der Schneidemaschine beträgt 85 fl. österr. Währung, mit den angeführten Nebenapparaten 105 fl.

Hughes' (35) Gefriermikrotom ist eine Modification des Rutherford'schen. Während aber in letzterem die Erniedrigung der Temperatur durch eine Kältemischung erzielt wird, verwendet H. dazu Aether, welcher durch einen Pulverisateur zerstäubt wird.

Vignal (36) bedient sich dagegen zur Erzeugung von Kälte in dem das Mikrotom umgebenden Rutherford'schen Kältekasten der Verdunstung von zuvor verflüssigtem Ammoniak. Mit dem Kältekasten steht nämlich durch ein mit Hahn versehenes Rohr ein Kolben in Verbindung, der ungefähr 65 Kubikcentimeter einer bei + 5° unter normalem Druck gesättigten wässrigen Lösung von Ammoniakgas enthält. Durch Erwärmen wird das Ammoniakgas ausgetrieben, gelangt in den Kältekasten und verflüssigt sich dort. Man entfernt nun die unter dem Kolben befindliche Lampe, taucht denselben in kaltes Wasser: nun wird das verflüssigte Ammoniak wieder gasförmig und kehrt wieder zum Wasser des Kolbens zurück, bei der Verdampfung die zum Gefrieren des in einer aus 310 gr. Wasser, 120 gr. Kampherspiritus und 155 gr. Gummi arabicum bereiteten Einbettungsmasse befindlichen Objectes nöthige Kälte erzeugend. Object und Einbettungsmasse befinden sich in einem vom Kältekasten umgebenen Mikrotomcylinder.

Coppinger (37) empfiehlt als Gefriermikrotom wie Pritchard (diese Berichte IV. S. 8) einen soliden kupfernen Cylinder mit hölzernem Handgriff. Der Kupfercylinder wird aber in keine Kältemischung gebracht, sondern durch Aether-Spray der Art abgekühlt, dass das auf sein freies Ende gelegte Gewebsstückchen sofort fest gefriert. Durch eine hölzerne Hülse wird der Kupfercylinder beim Schneiden des Objektes vor der Hand des Präparanten geschützt.

Löwe (38) empfiehlt zur Anfertigung von Schnitten durch das Gehirn und seine Häute nach Erhärtung in doppeltchromsaurem Kali und Alkohol und Totalfärbung mit Carmin, Einlegen in die Klebs'sche Leim-Glycerinmasse, in welcher das Präparat bis zur vollständigen Durchtränkung mit Leim zu verharren hat. Darauf wird es in einem Gudden'schen Mikrotom in die bekannte Mischung von Wachs und Oel eingebettet und in Schnitte zerlegt. Eine Herausnahme des eigentlichen Mikrotomes aus dem Gudden'schen Tisch und Anschrauben an eine Tischkante hat sich dabei, sofern man nicht unter Wasser zu schneiden hat, als das Zweckmässigste herausgestellt.

Fol (39) beschreibt ein sehr zweckmässiges Compressorium, welches zugleich die Vortheile der Beobachtung in einer feuchten Kammer und mittelst starker Vergrösserung gewährt. Es besteht aus einer auf den Objecttisch zu legenden Metallplatte, in welcher sich ein Objectglas befindet, von einem cylindrischen Ringe umgeben. Innerhalb dieses

cylindrischen Ringes ist ein genau hineinpassender Hohlcylinder verschiebbar, der an seinem unteren Ende das Deckgläschen trägt, das demnach beliebig dem auf dem Objectglas liegenden Object angepasst oder von ihm entfernt werden kann. Um eine sichere Führung dieses inneren Cylinders und feinere Bewegungen zu ermöglichen, liess Fol denselben an einer Metallhülse befestigen, welche seitlich vom Compressorium einen ebenfalls aus der Metallplatte desselben sich erhebenden Metallcylinder innig umfasst und durch eine Mikrometerschraube auf diesem verschiebbar ist. Der Preis des letzteren Instrumentes, vorräthig in der Fabrik physikalischer Instrumente zu Genf, beträgt 45 frcs., der des kleineren Apparates 15 frcs.

Holle (40) theilt die Beschreibung eines neuen mikroskopischen Zeichenapparates mit, welcher eine bequeme Haltung des Auges und der Hand gestattet, eine Umkehrung des mikroskopischen Bildes vermeidet. Der Apparat beruht auf dem Principe, nicht den Zeichenstift selbst oder sein Spiegelbild, sondern das durch Linsen entworfene Sammelbild des letzteren zur Anschauung zu bringen. Zu diesem Behufe dient das Ocular des Mikroskopes in seiner gewöhnlichen Lage zugleich als Ocular für ein auf die Distanz der Mikroskophöhe eingerichtetes Fernrohr, dessen Axe mit Anwendung zweier Spiegel zweimal rechtwinkelig umgebogen ist. Der erste durchsichtige Spiegel von möglichst geringer Dicke (0,2 Mm.) befindet sich unmittelbar unter dem Ocular, der zweite belegte über dem Objectiv des Fernrohrs. Zwischen beiden Spiegeln befindet sich eine Linse, welche das verkehrt entworfene Bild des Zeichenstiftes wieder umkehrt.

Pouchet und *Legoff* (43) brachten Cochenille-Carmin in die Lymphsäcke des Frosches und beobachteten dann, dass sich besonders Sehnen und fibröse Häute färbten. Die Epithelien blieben der Mehrzahl nach ungefärbt; auch Knochen, Knorpel und nervöse Elemente nahmen keinen Farbstoff auf.

Hoyer (44) benutzt zur Sichtbarmachung der Wandungen der Blutgefässe nicht reine ammoniakalische Carminlösung, sondern mit Alkohol versetzte; durch Alkohol wird die Färbekraft der Lösung bedeutend erhöht. Es beruht hierauf wohl vorzugsweise die Wirkung von Beale's Carminsolution. Das Glycerin in letzterer vermindert nur die Färbekraft. Zur Gefässinjection verwendet Hoyer eine Lösung von Carmin, welche nur einen geringen Ueberschuss von Ammoniak enthält und setzt circa 20—25 pCt. Alkohol hinzu (1 Th. Carmin auf 80 Th. Lösung und 20 Th. Alkohol). — Eine intensiv färbende Carminlösung erhielt H. auf folgende Weise: Carminrückstände werden in einem Kolben mit



Alkohol, der einige Procent Schwefelsäure enthält, übergossen und bis zur Lösung des Carmins im Wasserbade im Sieden erhalten. Man filtrirt dann, versetzt stark mit Wasser und setzt eine Lösung von Bleizucker hinzu, so lange noch ein rosenrother Niederschlag von schwefelsaurem Blei sich bildet. Sobald jedoch ein violetter Niederschlag sich zu zeigen beginnt, wird filtrirt und zum Filtrat abermals so lange Bleizuckerlösung gesetzt, als noch ein violetter Niederschlag sich bildet. Letzterer wird auf einem Filter gesammelt, gut ausgewaschen, getrocknet, in wenig starkem Alkohol suspendirt und zu letzterem tropfenweise mit Schwefelsäure stark angesäuerter Alkohol zugesetzt, bis der Niederschlag seine violette Farbe verloren, der Alkohol dagegen sich intensiv roth gefärbt hat. Diese alkoholische Farbstofflösung ist es, welche intensiv färbt, besser als das Rollet'sche Carminroth.

Wissozky (45) findet, dass das Eosin (Eosin und Alaun zu gleichen Theilen in 200 Theilen Alkohol) als ein Reagens auf Hämoglobin anzusehen ist, da es in den rothen Blutkörperchen der verschiedensten Wirbelthiere nur die hämoglobinhaltigen Theile rosa-orange färbt, Kerne und durch Wässerung des Blutes entfärbtes Stroma dagegen ungefärbt lässt; die weissen Blutkörperchen färben sich nicht durch Eosin.

Lavdowsky (46) empfiehlt, anstatt der diffus färbenden wässrigen oder alkoholischen Eosinlösungen eine einfache ammoniakalische Eosinlösung in Anwendung zu bringen. Dieselbe muss neutral oder ganz schwach ammoniakalisch sein und wird so verdünnt in Anwendung gebracht, dass sie auf weissem Grunde kaum gefärbt erscheint. Schnitte haben darin unter Einwirkung essigsaurer Dämpfe etwa 24 Stunden zu verweilen. Gegen Labdrüsen verhält sich eine derartige Lösung wie Carmin, färbt die Belegzellen rosa, während die Hauptzellen farblos bleiben. In den Speicheldrüsen werden dagegen sowohl Halbmonde, als Schleimzellen und Membrana propria fast gleich gefärbt. — Auch das Pikroeosin, erhalten durch Zusatz von Pikrinsäure zu einer an freier Luft abgestandenen ammoniakalischen Lösung von Eosin bis zur Neutralisation, ist empfehlenswerth.

Dreschfeld (47, 48) rühmt die Vorzüge einer wässrigen Lösung von Eosin (1 Theil Eosin auf 1000 bis 1500 Theile Wasser) als Tinctionsflüssigkeit. Die Schnitte, frisch oder am besten erhärtet, bleiben 1 bis 1½ Minuten darin, kommen dann auf einige Secunden in leicht mit Essigsäure angesäuertes Wasser und sind nun zum Einschluss in Glycerin brauchbar oder auch in Balsam, sofern es sich um erhärtete Präparate handelt, während Eosin an frischen Präparaten sich in dem zum Entwässern benutzten Alkohol löst. Das Eosin besitzt zugleich die Eigenschaft, die Gewebe aufzuhellen und die einzelnen Gewebstheile

gut zu differenziren. Besonders brauchbar ist es bei der Untersuchung des Nervengewebes, indem Kerne und Kernkörperchen der Ganglienzellen, sowie Axencylinder der Nervenfasern hübsch rosa gefärbt erscheinen, während das Bindegewebe viel tiefer, die Markscheiden gar nicht gefärbt werden.

Eine schwarze Tinctionsflüssigkeit wird von *Sankey* (50) in die mikroskopische Technik eingeführt, ein schwarzer in Wasser leicht, in Alkohol schwer löslicher Anilinfarbstoff, der in England unter dem Namen Anilin-Blauschwarz (aniline blue-black) in den Handel kommt. Am geeignetsten ist eine Lösung von 0,5 Gr. Anilinschwarz in 1 bis 2 Kubikcentimeter Wasser; der Lösung werden 99 Kubikcentimeter Alkohol zugesetzt. Diese Flüssigkeit färbt in wenigen Minuten und lässt die Kerne besser als Carmin hervortreten. Besonders geeignet ist sie für die Untersuchung des centralen Nervensystems.

Auch *Luys* (56) empfiehlt zur Färbung mikroskopischer Präparate eine schwarze oder schwarzblaue Anilinfarbe, das Colin'sche Schwarz des Handels. Schnitte aus Chromsäure müssen zuvor sorgfältig ausgewaschen werden. Lösungen des Colin'schen Schwarz von $^1/_{10}$ färben in 3 bis 4 Minuten hinreichend und dauerhaft. Die gefärbten Schnitte werden in Alkohol, darauf in Terpentinöl gebracht und dann in Kanadabalsam aufbewahrt. Derartige Präparate zeichnen sich vor Carmin-Präparaten dadurch aus, dass sie bessere photographische Bilder geben.

Duval (51) benutzte bei der Untersuchung des centralen Nervensystems eine Methode doppelter Färbung mittelst Carmin und in Alkohol löslichem Anilinblau. Die Schnitte werden nach der gewöhnlichen Färbung in Carmin und Behandlung mit Alkohol zunächst noch auf 10 bis 12 Minuten in eine schwache Lösung von Anilinblau (10 Tropfen einer gesättigten Lösung in 10 gr. absol. Alkohol) gebracht, dann in Terpentin aufgehellt und in Balsam eingeschlossen. Sie erscheinen nun für das blosse Auge violett, allein eine mikroskopische Untersuchung zeigt, dass Gefässe, Bindegewebe und nervöse Bestandtheile in verschiedenen Farbennüancen scharf hervortreten. Nervenzellen und Axencylinder sind röthlich-violett, die Gefässe dagegen blau-violett gefärbt, während das Bindegewebe, die Pia mater und ihre Fortsätze, nur die blaue Farbe des Anilins zeigen.

Bevan Lewis (52) bespricht die üblichen Tinctionsmethoden mit Rücksicht auf die Behandlung von Schnitten durch das Gehirn. Einfache Karmintinction lässt die Purkinje'schen Zellen des Kleinhirns sowie die Pyramidenzellen der Grosshirnrinde nicht deutlich hervortreten. Besseres leistet Pikrocarmin, vor allem aber das von Sankey empfohlene Anilinschwarz, das Vf. in wässriger Lösung von 0,25 bis

1% zur Anwendung brachte. Um die Fortsätze der Nervenzellen sichtbar zu machen, ist Chloralhydrat (vgl. Butzke diese Berichte I, S. 56) empfehlenswerth. Man kann die Anwendung des letzteren mit der Anilinfärbung combiniren, indem man erst die Färbung mit Anilinschwarz vornimmt, dann auswäscht und nun 20 bis 30 Minuten lang die Schnitte mit einer Chloralhydratlösung behandelt. — Auch eine doppelte Färbung zuerst mit Hämatoxylin, dann mit Anilinschwarz giebt schöne brauchbare Präparate.

Treitel (53) beobachtete, dass einige Anilinfarbstoffe, vor allen das Jodviolett (aber auch Fuchsin und in Alkohol lösliches Anilinblau) die markhaltige Nervensubstanz sehr intensiv färben, während sie die degenerirten Nerven viel schwächer, das Bindegewebe überhaupt nicht tingiren. Auch auf Präparate, die längere Zeit in Müller'scher Lösung gelegen haben, ist diese Färbungsmethode noch sehr gut anwendbar. Die zu tingirenden Schnitte werden ungefähr 1 Minute lang in eine stark verdünnte Jodviolettlösung gelegt, die einen Tropfen einer einprocentigen Lösung dieses Farbstoffs auf je 1 Ccm. Aq. dest. enthält. Die Kerne bleiben bei dieser Methode fast constant ungefärbt; nur bei längerer Einwirkung concentrirter Lösungen tingiren sich Kerne und Gefässwandungen intensiv. Die Axencylinder färben sich nur schwach, die Schwann'sche Scheide fast gar nicht.

Baumgarten (54) verwendet das Anilinviolett (Leonhardi's Tinte) zur Untersuchung des Knorpels und seiner Differenzirungen an der Ossificationsgrenze. An Holzessig-Präparaten von der Epiphysengrenze der Diaphyse jugendlicher Knochen zeigen sich, wenn die Schnitte 2—10 Minuten in Leonhardi's Tinte gelegen haben und darauf einer Salzsäurelösung (2—3 Tropfen auf ein Uhrschälchen Wasser) so lange exponirt worden sind, bis ein Uebergang des blauen Farbentons in einen violetten sich vollzogen hat, nach dem Abwaschen mit Wasser der Knorpel bläulich bis schwach lila, die verkalkte Knorpelgrundsubstanz violett bis rosig, der Knochen röthlich event. entfärbt, das Markgewebe hellblau. Auch durch successive Fuchsin-Salzsäure-Behandlung lassen sich analoge Farbenunterschiede hervorrufen (es darf hier aber nicht in Wasser, sondern in reinem Glycerin oder Alkoh. abs. ausgewaschen werden): der Knorpel wird röthlich-blau, die verkalkte Knorpelgrundsubstanz tief himmelblau, der Knochen roth oder entfärbt, alle Kerne carminroth; bei intensiver Färbung wird auch der Knorpel blau. Für den Nachweis der verkalkten Knorpelgrundsubstanz ist die Methode besonders günstig.

Ehrlich (55) empfiehlt zur Darstellung der Waldeyer'schen „Plasmazellen“ Färbung mit Dahlia (Monophenylrosanilin). Will

man dabei eine Kernfärbung vermeiden und nur eine isolirte Färbung der Plasmazellen erzielen, so benutzt man zweckmässig eine Mischung von 50 Ccm. Alcohol absolutus, 100 Ccm. Wasser und 12½ Ccm. Eisessig, der soviel Dahlia zugesetzt wird, dass eine fast gesättigte Lösung entsteht. Man lässt die Präparate 12 Stunden darin, entwässert in Alkohol und untersucht in Terpentin. Nimmt man weniger Essigsäure, so tritt eine geringere Entfärbung ein und ausser den Plasmazellen erscheinen die Kerne blauviolett gefärbt. Auch Färbung mit Methylviolett gibt für die Untersuchung der Plasmazellen gute Resultate. Für Zupfpräparate eignet sich besonders eine Dahlia-Mischung, die 10 Ccm. Eisessig auf 900 Ccm. Alkohol ⅓ (Ranvier) enthält.

Hoyer (44) erhielt die besten Lösungen von Berlinerblau mittelst Dialyse. Der auf bekannte Weise hergestellte, abfiltrirte und nur wenig ausgewaschene Niederschlag von löslichem Berlinerblau wird auf einen Graham'schen Dialysator gebracht, das äussere Wasser so lange gewechselt, bis die Lösung beginnt durch das Pergamentpapier zu dringen. Darauf wird die Masse entsprechend verdünnt und durch gewöhnliches Filtrirpapier filtrirt, was nach gehöriger Dialyse leicht gelingt. Um die Lösung mit Leim zu verbinden, wird sie bis fast zum Sieden erhitzt; man setzt ihr dann allmählich erwärmte dünne Gelatinelösung zu bis zum Beginn von Gerinnselbildung und filtrirt dann durch Flanell. — Ueber die von Hoyer für die Herstellung von Corrosionspräparaten empfohlene Schellackmasse ist schon früher (diese Berichte II, S. 163) ausführlich berichtet.

Thin (65) empfiehlt anstatt der gewöhnlichen Vergoldungsmethode eine Injection von ¼ procentiger Goldchloridlösung in die Arterien. Die Gewebe werden auf diese Weise vollständig mit der Lösung durchtränkt. Darauf legt man dieselbe noch kurze Zeit in eine ebenso starke Goldchloridlösung, dann in Wasser und kann sie später noch mit Hämatoxylin färben. Besonders geeignet ist diese Methode für den Nachweis elastischer Fasern in den Sehnen.

Hoyer (44) verwendet anstatt der reinen Höllensteinlösung zur Injection von Gefässen salpetersauren Silberammoniak. Einer Lösung von Höllenstein bestimmter Concentration wird gerade soviel caust. Ammoniaklösung zugesetzt, dass der gefällte Niederschlag sich eben wieder löst und dann die Lösung so verdünnt, dass sie 0,75—0,5 Procent Höllenstein entspricht. Die ammoniakalische Silberlösung hat vor dem reinen Silbersalz den grossen Vorzug, dass sie nur die Endothelzeichnung allein zum Vorschein bringt und die umgebenden Gewebe ungefärbt lässt.

Ewald und *Kühne* (58) machen wichtige Mittheilungen über die

Wirkung der Trypsin-Verdauung auf thierische Gewebe. Während Pepsin in saurer Lösung sowohl alle echten Eiweissstoffe, die elastische Substanz und das Collagen verdaut, löst Trypsin das Collagen nur, wenn es zuvor durch Säuren gequellt oder durch Wasser von 70 °C. zum Schrumpfen gebracht worden ist. Die Trypsinverdauung ist deshalb ein vorzügliches Mittel, um aus jedem thierischen Gewebe die collagenen Fibrillen zu isoliren. Da dieselbe zu gleicher Zeit das Mucin auflöst, ferner die elastische Substanz und die strukturlosen Membranen und Endothelplatten zerstört, so bleibt vom fibrillären Bindegewebe der Sehnen, des Mesenterium, vom reticulären Bindegewebe der Milz und Lymphdrüsen, vom Gewebe der Cornea und dem elastischen Gewebe nichts zurück als die Fibrillen und geschrumpften Kerne. Die Sehnen zerfallen dann durch Schütteln in einzelne Fascikel, an denen noch leicht abfallende in Reihen geordnete sehr geschrumpfte Kerne zu bemerken sind. An den Sehnenansätzen der Muskeln erkennt man mittelst derselben Methode so viele Fibrillenfascikel, als es Muskelfasern gab, und ihre Einmündung in den Filz intermuskulärer Fibrillen. Ganz vorzüglich lässt sich durch Trypsin an Schnitten frischer oder in Alkohol gehärteter Organe das feine Reticulum der Milz und Lymphdrüsen darstellen und erscheint dann als ein überraschend zartes dichtes Netz feinster Züge, die wahrscheinlich noch einem Bündel von Elementarfibrillen entsprechen. Die Fibrillen verhalten sich übrigens gegen chemische Agentien genau wie Sehnenfibrillen. — Die strukturlosen Membranen des Bindegewebes, z. B. die Descemet'sche Membran, die Membrana propria des Pankreas, die Linsenkapsel, das Sarkolemm sowie die Endothelplatten werden, letztere mit Ausnahme der Kerne, durch Trypsinverdauung zerstört. — Ausser dem Collagen und dem Nuclein erhält sich bei Trypsinverdauung nur noch die Hornsubstanz der Epithelien, sowie ein dieser nahe verwandter Stoff, der sich in dem sog. Bindegewebe des Gehirns, Rückenmarks und der Retina, sowie in der Markscheide der Nervenfasern in grosser Verbreitung vorfindet, von den Vff. als *Neurokeratin* bezeichnet. In Betreff der chemischen Eigenschaften dieser Substanz, welche auch der Einwirkung des Magensaftes widersteht, müssen wir auf den physiologischen Theil unserer Berichte verweisen (über das morphologische Verhalten des Neurokeratins s. Nervengewebe).

Burg (59) untersuchte die Veränderungen verschiedener Gewebe und Secrete unter der Einwirkung der Pepsinverdauung. Die betreffenden Gewebsstückchen oder Secrete wurden in Fläschchen gebracht, die mit circa 20 Gramm einer 0,2 procentigen Salzsäurelösung gefüllt waren, welcher dann noch 10 Tropfen eines aus einem Hundemagen durch

Glycerin hergestellten Pepsin-Extractes zugesetzt wurden. Die Fläschchen wurden beliebige Zeit auf einer Temperatur von 38°C. erhalten. Es wurden in dieser Weise untersucht die Veränderungen der quergestreiften Muskeln, der glatten Muskelfasern, des Bindegewebes und elastischen Gewebes, markhaltiger Nervenfasern, des Fettgewebes, der verschiedenen Arten des Knorpelgewebes, des Knochengewebes, des Blutes, Eiters und der Milch. Ueberall stellt sich heraus, dass zuerst die Intercellularsubstanz zerstört wird, dann die Zellkörper und schliesslich die Kerne. Selbst das elastische Gewebe widersteht der Einwirkung des Verdauungsgemisches nicht (s. unten Bindegewebe); dagegen erhalten sich markhaltige Nervenfasern und Knochengewebe sehr lange.

Thiem (60) fand im schwefelsauren Eisenoxydul in 2,5 bis 5 procentiger Lösung ein vorzügliches Mittel zur Isolation quergestreifter und glatter Muskelfasern und zur Zerlegung der ersteren in ihre Primitivfibrillen. Nach 4 bis 5 tägiger Behandlung gelingt Letzteres am leichtesten. Es beruht diese Zerklüftung darauf, dass sowohl Bindegewebsfibrillen als Kittsubstanz durch die Eisenvitriollösung aufgelöst werden. Auch die Axencylinder markhaltiger Nerven lassen sich nach 6 tägiger Behandlung mit 5 procentiger schwefelsaurer Eisenoxydullösung leicht auf weite Strecken isoliren. Aehnlich wirkt auf Muskel-, Nerven- und Bindegewebe die *arsenige Säure* in gesättigter concentrirter Lösung; sie ist für die Isolirung der Muskelfibrillen dem Eisenvitriol fast vorzuziehen, während sie für Isolirung von glatten Muskelfasern und Nervenfasern weniger zu empfehlen ist, da die Formelemente in ihr zu sehr abblassen. Geringe praktisch verwerthbare Ergebnisse lieferten Versuche mit 5 procentigen Glaubersalzlösungen und mit salpetersaurem Kali. Beide verwandeln das Bindegewebe in eine gallertige Masse.

Renaut und *Debove* (68) empfehlen folgende Methode, um Muskelfasern in Primitivfibrillen zu zerlegen. Ein kleiner Streifen eines quergestreiften Muskels wird auf einem Hölzchen im Zustande mittlerer Ausdehnung befestigt und durch einen Aufenthalt von 24 St. in concentrirter Pikrinsäure in seiner Gestalt fixirt. Dann wird der Muskel in der Pikrinsäurelösung, die mit $^{2}/_{3}$ Wasser verdünnt ist, 24 St. lang einer Temperatur von 75 Grad ausgesetzt, darauf abgewaschen, mit Methylanilin oder Eosin gefärbt. Er lässt sich nun mit Leichtigkeit mittelst Nadeln in die feinsten Fibrillen zerlegen.

Lavdowsky (46) empfiehlt eine Chloralhydratlösung von 5 pCt. zur Constatirung und Isolirung der glatten Muskelfasern. Man nimmt ein kleines Stück von einem ganz frischen Organ und legt es für 20—40 St. in eine „möglichst grosse Quantität" solcher Lösung und zerzupft es darauf in ihr selbst.

Pouchet (62) gibt zum Theil bekannte Vorschriften für die Benutzung der Osmiumsäure und schildert ihre Anwendung bei der Untersuchung der Retina, des Corti'schen Organs, der Graaf'schen Follikel, der embryonalen Gewebe und des Protoplasma von Aethalium septicum.

Edwards (63) empfiehlt Salicylsäure-Lösungen zur Conservirung mikroskopischer Präparate.

[*Krausz* (69) fand, dass bei Behandlung der Centralnervenmasse mit Chlorsalpetersäure (Königswasser) die Nervenzellen, selbst ohne Nadel, leicht zu isoliren sind. Die so isolirte Zelle ist vollkommen unversehrt und zeigt den von Schultze beschriebenen faserigen Bau, einen Kern und Kernkörperchen. Die Protoplasmafortsätze und die aus diesen austretenden Fibrillen sind unversehrt, der Axenfaden stark glänzend sichtbar. Der Axenfaden markhaltiger Nervenfasern, die mit Königswasser behandelt wurden, hängt frei aus der Markscheide heraus. *F. Klug.*]

Sankey (71) gibt specielle Anweisungen für die mikroskopische Untersuchung des Gehirns und Rückenmarks. Er empfiehlt zunächst vom *frischen* Organ möglichst dünne Schnitte zu machen und dieselben mittelst Anilinschwarz (s. oben) zu färben. Die Schnitte müssen 4 bis 12 St. in der Lösung verweilen, werden dann mit Wasser abgespült, auf einen Objektträger gebracht und hier vorsichtig getrocknet. Man trägt dann die obersten Lagen des immerhin noch dicken Schnittes mit einem Rasirmesser ab, so dass noch eine dünne gefärbte Schicht auf dem Objektträger fixirt zurückbleibt. Dieselbe wird aufgehellt und in Balsam eingeschlossen. Am leichtesten lassen sich durch frische Gehirne erwachsener Thiere, besonders auch des Menschen, Schnitte anfertigen. Will man Gehirne, die man nicht frisch zur Untersuchung herrichten kann, conserviren, so ist das beste Mittel eine starke Lösung von Ammonium-Acetat.

Ganz ähnliche Vorschriften gibt *Bevan Lewis* (72). Auch er empfiehlt die frischen Schnitte mit Anilinschwarz zu färben.

III.

Zelle und Gewebe im Allgemeinen.

1) *Strasburger, E.*, Studien über das Protoplasma. Jenaische Zeitschr. für Naturwissensch. X. Band. S. 395—446. 2 Tafeln.

2) *Velten, W.*, Die physikalische Beschaffenheit des pflanzlichen Protoplasma. Sitzungsber. d. Wiener Akademie. Bd. 73. I. Abth. März-Heft 1876. 21 Stn.

3) *Derselbe*, Einwirkung strömender Elektricität auf die Bewegung des Protoplasma, auf den lebendigen und todten Zelleninhalt, sowie auf materielle

Theilchen überhaupt. Ebenda. Bd. 73. I. Abth. April-Heft 1876. 33 Stn. 1 Tafel.

4) *Derselbe*, Ueber die Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasma-Bewegung. Regensb. Flora N. 12—14.

5) *Tarchanoff, J. P.*, Ueber den Einfluss der comprimirten Luft und des Sauerstoffes bei hohem Drucke auf die Bewegung der weissen Blutkörperchen und des Flimmerepithels beim Frosche. Arbeiten der St. Petersb. Gesellsch. der Naturforscher, unter Redaction von A. Beketoff. Bd. VII. 1876. p. CXXII. (Russisch.)

6) *Trinchese, S.*, Anatomie der Caliphylla mediterranea. Memorie dell' accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. Marzo. 1876.

7) *Arndt, R.*, Ueber eine beachtenswerthe Art des Zerfalles von Eiterkörperchen. Berliner klin. Wochenschrift. N. 19. S. 260.

8) *Maupas, E.*, Les vacuoles contractiles dans le règne végétal. Comptes rendus. T. 82. p. 1451—1454. (M. hebt hebt hervor, dass die contractilen Vacuolen auch im Pflanzenreiche häufiger vorkommen, als man glaubt und beschreibt zwei neue Beobachtungen derselben: an den Makrosporen von Microspora floccosa und Ulothrix variabilis.)

9) *Schulze, F. E.*, Rhizopodenstudien. VI. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 9—30. 2 Tafeln. (Handelt von den Kernen der Rhizopoden.)

10) *Hertwig, R.*, Zur Histologie der Radiolarien. Leipzig, W. Engelmann. 4°. 5 Tafeln. 91 Stn. (Referat s. specielle Ontogenie.)

11) *Arndt, R.*, Ueber den Zellkern. Sitzung des medic. Vereins zu Greifswald. 4. Nov. 1876. 5 Stn.

12) *Hertwig, R.*, Beiträge zu einer einheitlichen Auffassung der verschiedenen Kernformen. Morpholog. Jahrbuch. Bd. II. S. 63—81. 1 Tafel.

13) *Flemming, W.*, Beobachtungen über die Beschaffenheit des Zellkerns. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. XIII. S. 693—717. 1 Tafel.

14) *Langhans, Th.*, Zur Lehre von der Zusammensetzung des Kerns. Medic. Centralblatt. N. 50. S. 881—884.

15) *Priestley, J.*, Recent researches on the nuclei of animal and vegetable cells, and especially of ova. Quart. journal of microsc. science. p. 131—152. (Enthält nur eine Zusammenstellung der Untersuchungen von Auerbach, Strasburger, O. Hertwig, Bütschli und Anderen, worüber in diesen Berichten Bd. III. S. 20—22, Bd. IV. S. 18—32 referirt wurde.)

16) *Bütschli, O.*, Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung und die Conjugation der Infusorien. Abhandlungen der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Bd. X. S. 213—452. 15 Tafeln.

17) *Auerbach, L.*, Zur Lehre von der Vermehrung der Zellkerne. Medic. Centralblatt. N. 1. S. 1—4.

18) *Derselbe*, Zelle und Zellkern. Bemerkungen zu Strasburger's Schrift: „Ueber Zellbildung und Zelltheilung.“ Beiträge zur Biologie der Pflanzen, herausgegeben von Cohn. Bd. II. Heft 1. 26 Stn.

19) *Strasburger, E.*, Ueber Zellbildung und Zelltheilung. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage nebst Untersuchungen über Befruchtung. Mit 8 Tafeln. 332 Stn. Jena, Dabis.

20) *Mayzel, W.*, Beiträge zur Lehre von dem Theilungsvorgang des Zellkernes. Medicin. Zeitung 1876. N. 27. (Polnisch.) (Dasselbe im Auszuge in den

Protokollen der Sections-Sitzungen der V. Versammlung russ. Naturf. und Aerzte in Warschau 1876. Russisch.)

21) *Fol, H.*, Sur les phénomènes intimes de la division cellulaire. Comptes rendus. T. 83. N. 14. p. 667—669.

22) *Balbiani*, Sur les phénomènes de la division du noyau cellulaire. Gazette médicale de Paris. 1876. p. 565.

23) *van Beneden, E.*, Contributions à l'histoire de la vésicule germinative et du premier noyau embryonnaire. Bulletins de l'académie royale de Belgique. 2me série. T. 41. Nr. 1. janvier 1876. 50 Stn. 1 Tafel und Englisch im Quart. journal of microsc. science. p. 153—182.

24) *Derselbe*, Recherches sur les Dicyémides, survivants actuels d'un embranchement des Mésozoaires. Bulletins de l'académie royale de Belgique. 2me série. T. 41. Nr. 6. T. 42. N. 7. 1876.

25) *Eberth, C. J.*, Ueber Kern- und Zelltheilung. Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 523—541. 2 Tafeln.

26) *Greeff, R.*, Ueber den Bau und die Entwickelung der Echinodermen. V. Mittheilung. 2. Ueber das Verschwinden des Keimbläschens und Keimflecks im Ei des Asteracanthion rubens. Sitzungsberichte der Gesellsch. zur Beförd. d. gesammten Naturw. zu Marburg. 1876. N. 5. Mai. S. 85—87.

27) *Bambeke, Ch. van*, Recherches sur l'embryologie des Batraciens. I. Oeuf mur non fécondé. II. Oeuf fécondé. Bulletins de l'académie royale de Belgique. 2me série. T. 41. n. 1. janvier 1876. 41 Stn. 2 Tafeln.

28) *Balfour, F. M.*, On the development of Elasmobranch fishes. Journal of Anatomy and Physiology. X. p. 377 sqq. 2 Tafeln.

29) *Spengel, J. W.*, Das Urogenitalsystem der Amphibien I. Theil: Der anatomische Bau des Urogenitalsystems. Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg. 3. Band. S. 31.

30) *Schenk, S.*, Die Vertheilung des Farbstoffes im Eichen während des Furchungsprocesses. Sitzungsber. der Wiener Acad. Bd. 73. III. Abth. Februar-Heft 1876. (Referat s. Entwicklungsgeschichte.)

31) *Boll, F.*, Das Princip des Wachsthums. Eine anatomische Untersuchung. Berlin, Hirschwald. 82 Stn. 1 Tafel.

32) *Biesiadecki, A.*, Mikroskopische Untersuchungen über das Anwachsen transplantirter Hautstücke an den Grund der Geschwüre. Verhandlungen und Berichte der mathem.-naturwiss. Klasse der Krakauer Akademie der Wissenschaften. Band III. 1876. Krakau. S. 38—65. 3 Tafeln. (Polnisch) (Eine ausführlichere Bearbeitung der bereits im vorj. Berichte S. 35 referirten kurzen Mittheilung.)

33) *Grimm, O. A.*, Ueber die niederste Thierform (die Protozoen). Arbeiten der St. Petersb. Gesellschaft der Naturforscher, unter Redaction von A. Beketoff. Band VII. St. Petersburg. 1876. S. XCII. (Russisch).

Strasburger (1) gibt in seinen Studien interessante Beiträge zur Kenntniss der Hautschicht der Protoplasma und ihrer Beziehungen zum Körnerplasma. Bei seinen früheren Untersuchungen über Zellbildung und Zelltheilung beobachtete er an rasch wachsenden Stellen der Zellen von Spirogyra orthospira eine *radiale Streifung der Hautschicht*; letztere schien wie aus radial gestellten Stäbchen auf-

gebaut. Weitere Untersuchungen ergaben eine ähnliche Struktur bei den Schwärmsporen von Vaucheria sessilis. Besonders geeignet zur Fixirung dieser Strukturverhältnisse erwies sich Osmiumsäure von 1 pCt. Die Hautschicht der Schwärmsporen zeigt sich in relativ weiten Abständen von dichteren Stäbchen radiär durchsetzt, auf denen die Cilien entspringen. In Betreff der Bildung der letzteren constatirte Str. an Sporen, deren Inhalt künstlich durch Sprengen der Membran zu partieller Retraction gebracht war, dass sie unmittelbar aus der Hautschicht hervorgehen; sie erscheinen zuerst als kleine Höcker, die zu gestielten Knöpfchen werden und sich durch Verlängerung unter Abnahme und schliesslichem Schwund der Endknöpfchen in die definitive Form umwandelten. Es verhalten sich also die sich bildenden Cilien wie sich verlängernde Pseudopodien, die ja auch kolbenförmig angeschwollene Enden besitzen. Das Einziehen der Wimpern an den Vaucheria-Schwärmsporen ist ebenfalls wieder von Knöpfchenbildung begleitet. — Bei anderen Schwärmsporen (Oedogonium, Ulothrix) war eine ähnliche radiäre Struktur der Hautschicht nicht nachzuweisen; auf einen solchen radiären Bau deuten dagegen van Beneden's Angaben über das Ei des Seesterns; die Stäbchen in der Hautschicht der Infusorien sind insofern der radiären Struktur bei Vaucheria nicht zu vergleichen, als sie nicht mit den Cilien correspondiren. Auch im Innern der Hautschicht des Myxomyceten-Plasmodium (von Aethalium septicum) ist weder an frischen noch künstlich behandelten Objekten eine Struktur nachzuweisen; dagegen beobachtet man sehr häufig an den Enden der in Einziehung begriffenen Zweige die Bildung feiner strahliger oder wimperförmiger Fortsätze; beim Wiedervorschreiten werden letztere wieder in die Hautschicht aufgenommen. Bei der Bildung jener Fortsätze entsprechen möglichenfalls die zurückbleibenden Stellen denen grösserer Dichtigkeit, die zurückweichenden denen geringerer Dichtigkeit in der Hautschicht. — Wenn nun auch nicht in allen Fällen jene besondere Struktur der Hautschicht nachgewiesen werden kann, wenn es auch andererseits anerkannt werden muss, dass Hautschicht und Körnerplasma sich nicht scharf gegen einander abgrenzen, mit einander mischbar sind, so ist doch stets die Hautschicht als eine bestimmte Modification der Grundsubstanz des Protoplasma durch eine Anzahl eigener von denen der Grundsubstanz des Körnerplasma verschiedener Eigenschaften charakterisirt. Bringt man Vaucheria-Schwärmsporen zum Platzen, so bekleiden sich die ausgetretenen Kugeln von Körnerplasma nur mit einer Niederschlagsmembran, während die noch mit Hautschicht versehenen Plasmatheile eine Cellulose-Membran ausscheiden. Man hat es auf diese Weise sogar in der Gewalt durch

wiederholtes Austretenlassen von Inhaltsportionen bis drei Cellulose-häutchen an einer Schwärmspore zu erhalten. Auch an den zerschnittenen Schläuchen von Vaucheria sessilis erzeugt nur die sich wieder schliessende Hautschicht, nicht das Körnerplasma Cellulose-Membranen. Ferner spricht das verschiedene Verhalten der Hautschicht und des Körnerplasma bei der Bildung des Zellkerns für eine bestehende Verschiedenheit beider, desgleichen dass bei Existenz einer Hautschicht eine bestimmte Form conservirt wird (z. B. die verkehrt-eiförmige bei den Schwärmsporen von Vaucheria), während die isolirten Massen des Körnerplasma sich kugelig abrunden. Alle diese Versuche und Beobachtungen ergeben aber auch ganz zweifellos, dass die Hautschicht des Protoplasma als durch Oberflächen-Spannung entstanden nicht gedacht werden kann, dass sie von den Oberflächenhäutchen der Physiker, die Str. übrigens am Protoplasma durchaus nicht in Abrede stellt, verschieden ist. In Betreff der Frage nach der physikalischen Beschaffenheit des Protoplasma schliesst sich Verf. der Auffassung an, dass das Protoplasma aus isolirten, durch mehr oder minder dicke Wasserhüllen getrennten Molecülen aufgebaut sei. Je grösser die Wasserhüllen, desto mehr hat das Protoplasma die Eigenschaften einer Flüssigkeit, je kleiner, desto mehr kommen die Eigenschaften der Protoplasmamolecüle zur Geltung. Letztere sind die Träger der specifischen Eigenschaften des Protoplasma und im Keime einer jeden Organismen-Art als specifisch verschieden anzusehen, sodass es bei dieser Annahme soviel Protoplasma-Arten geben würde, als überhaupt verschiedene Arten von Organismen existiren. Die Verschiedenheiten des Protoplasma äussern sich bei den verschiedensten Organismen in der mannigfachsten Weise: im Fehlen der Hautschicht (bei Rhizopoden und den fadenförmigen Protoplasmasträngen im Innern der Pflanzenzellen), im Auftreten der radiären Struktur der Hautschicht, in der verschiedenen Form der Protoplasmafortsätze sowie in der Verschiedenheit der Protoplasmaprodukte.

Velten (2) schliesst aus verschiedenen Beobachtungen an Pflanzenzellen, dass das Protoplasma nicht einfach als ein zähflüssiger Körper angesehen werden könne, sondern einen mehr oder weniger zusammenhängenden Körper enthalte, welcher den festen Aggregatzustand besitzt. Nur aus letzterer Annahme lassen sich Beobachtungen erklären, wie z. B., dass die Protoplasmafäden im Innern der Blattzellen von Elodea canadensis durch den auf ihre Enden einwirkenden Rotationsstrom wie ein Seil gebogen werden, ferner dass die verschiedenen Inhaltsgebilde der Elodea-Blattzellen, welche doch von verschiedenem specifischen Gewicht sein müssen, sich nicht aus ihrer Lage bringen lassen, wenn

man sie der Centrifugalkraft aussetzt. Die festen und flüssigen Bestandtheile des Protoplasma, von denen selbstverständlich letztere überwiegen, sind der Art vertheilt, dass das Protoplasma beide in den kleinsten Raumtheilen neben einander enthält. Durch Einwirkung der verschiedensten Agentien (chemische, mechanische, elektrische Reize) wird das Protoplasma in einen leichtflüssigeren Körper verwandelt, nach V. dadurch, dass das feste Protoplasmagerüst in eine enorme Anzahl verschwindend kleiner fester Partikelchen zerfällt. In Betreff der Hautschicht des Protoplama ist Verf. im Allgemeinen der Ansicht Strasburger's. Eine innere Hautschicht des Protoplasma (Hanstein) gegen die Zellflüssigkeit hin anzunehmen ist nicht statthaft, da eine solche Annahme auf alle Protoplasmafäden übertragen schliesslich mehr Hautschicht als Körnerplasma ergeben würde.

In einer zweiten Abhandlung veröffentlicht *Velten* (3) Untersuchungen über die Einwirkung der strömenden Elektricität auf die Bewegung des Protoplasma in den Zellen von Chara foetida, Haarzellen von Cucurbita pepo, in den Zellen der Staubfadenhaare von Tradescantia zebrina, Blattzellen von Elodea canadensis, Stengelzellen von Sida napaea, Brennhaaren von Urtica urens und anderen. Da die Arbeit überwiegend von physikalischem und physiologischem Interesse ist, so soll hier aus den Ergebnissen, welche Verf. am Schluss in 26 Sätzen zusammenstellt, nur hervorgehoben werden, dass die varicösen Anschwellungen, welche bekanntlich an Protoplasmafäden auf Einwirkung elektrischer Reizung auftreten, nach dem Verf. in erster Linie durch örtliche Wasseraufnahme bedingt werden. Protoplasma und Chlorophyllkörner gehen durch elektrische Reize in den zähflüssigen Aggregatzustand über; einzelne Partieen können dann, in dieses Stadium eingetreten, zusammenfliessen. Was die letzten Ursachen der Protoplasmabewegungen betrifft, so denkt V. an elektrische. In der vorliegenden Arbeit wird diese Ansicht noch nicht begründet, sondern es werden nur die Beobachtungs-Resultate mitgetheilt; im Eingange hebt er aber bereits Erscheinungen am Protoplasma hervor, welche an elektrische erinnern, wie z. B. die, dass die Körnchen des Protoplasma sich abstossen oder anziehen ferner das Wandern von Körnchen von Flüssigkeiten vom positiven zum negativen Pole, worauf schon früher Kühne hingewiesen hatte.

[Ausgehend von den Untersuchungen Bert's über den deletären Einfluss der comprimirten Luft und des comprimirten Sauerstoffes auf die pflanzlichen und thierischen Organismen, stellte *Tarchanoff* (5) Beobachtungen an über die gleichen Einwirkungen beider Momente auf die weissen Blutkörperchen und die Cilien des Flimmerepithels vom Frosch und gelangte dabei zu dem Resultate, dass bei 10 Atmo-

sphären Luftdruck oder 3—6 Atmosphären Sauerstoffdruck die Lebensfähigkeit weder der einen noch der andern Elemente aufgehoben wird; nur zeigen die weissen Blutkörperchen anfangs eine Art von „Scheintod“, indem sie die runde Form annehmen und bewegungslos erscheinen, späterhin aber bei gewöhnlichem Luftdruck ihre früheren Bewegungen wieder aufnehmen. — *Hoyer* und *Mayzel.*]

[Schon in früheren Arbeiten hatte sich *Trinchese* (6) der *Heitzmann*'schen Theorie über den netzförmigen Bau des Protoplasma thierischer Zellen angeschlossen. In vorliegender Abhandlung (in welcher Verfasser die im Mittelmeer von *Costa* 1867 entdeckten *Coliphylla mediterranea* anatomisch beschreibt) bestätigt er seine darüber schon ausgesprochenen Ansichten, indem er uns Beschreibung und Abbildungen des protoplasmatischen Netzes an den Epithel- und Bindegewebs-Zellen und an den Zellen der Eiweissdrüse (ghiandola dell' albume) der Caliphylla medit., an den Epithelzellen der Facelina Drummondi, und an den Bindegewebszellen der Froschhornhaut liefert. Das Netz kommt nicht nur im Protoplasma sondern auch im Kerne (in diesem freilich enger) vor. Seine Maschen werden von einer feinkörnigen Substanz eingenommen. *Bizzozero.*]

v. Beneden (24) fand die grosse axiale Entodermzelle der reifen Dicyemen von einem schönen Protoplasmanetz durchzogen, dessen Maschen von einer farblosen homogenen Substanz erfüllt werden. Es gelang ihm auch, langsame Bewegungen an diesem Reticulum wahrzunehmen. Alles erinnert sehr an das Aussehen von Pflanzenzellen mit Protoplasmanetzen. — Derselbe Forscher machte ferner die interessante Beobachtung, dass zwischen den Cilien des hinteren Körperendes der Infusorien ähnlichen Embryonen von Dicyema, sowie an den polaren Zellen von Dicyemina gröbere, am Ende geschwollene Protoplasmafortsätze, welche eine langsame undulirende Bewegung erkennen lassen, vorkommen, die eine Zwischenstufe zwischen Pseudopodie und gewöhnlicher Cilie darstellen. — Die Frage, ob man Zellen mit mehreren Kernen, wie z. B. die Myeloplaxen, als einfache Zellen-Individuen oder als mehrzellige Organismen aufzufassen habe, beantwortet v. Beneden zu Gunsten der ersteren Alternative, indem er die Unterschiede, welche zwischen einem einfachen Zerfall von Zellkernen (fragmentation) und einer Zelltheilung bestehen, hervorhebt. Ersterer ist nichts anderes wie eine zufällige Theilerscheinung, die bei amöboiden Bewegungen gewisser Zellkerne (z. B. Ektodermzellen des Kaninchens) zur Beobachtung kommt. Die Zelle bleibt dabei eine einzige Individualität. Dagegen ist bei der wirklichen Zelltheilung nicht blos der Kern, sondern auch das Protoplasma in sehr wesentlicher Weise betheiligt.

v. Beneden erkennt also mehrkernige Zellen an. Im Uebrigen theilt er die Elementarorganismen der Zellen mit Haeckel in Cytoden und Zellen und fügt diesen beiden Entwicklungsformen noch eine dritte hinzu, charakterisirt durch das Vorkommen zweier pronuclei (vgl. diese Berichte Bd. IV S. 30), die zu einem definitiven Zellkern sich später vereinigen; diese Uebergangsstufe bezeichnet er als Gonocyte. Dem Cytodenstadium entsprechen in der Organismenreihe die Moneren, der Gonocyte die Infusorien und der Zelle die einzelligen Protozoen.

Bütschli (16) äussert sich ebenfalls gegen die Haeckel'sche Auffassung der Zelle, deren Individualität durch den Kern bedingt sein soll. Gerade die Infusorien und die ersten Furchungskugeln mancher Eier sprechen dagegen, indem hier das Protoplasma sich nur in 2 Theilstücke theilt, obwohl bei Infusorien sich zuweilen über 50 (Loxodes), bei der ersten Furchungskugel von Cucullanus 5 echte Kerne nachweisen lassen. Wenn man also die Furchungskugeln und Infusorien wie zuvor für einzellige Gebilde hält, so fällt jede Bedeutung des Kerns für die Individualität, es existiren nicht nur vielkernige Zellen (s. oben v. Beneden), sondern es schwindet jeder fundamentale Unterschied zwischen Cytode und Zelle.

Arndt (7) hält das Protoplasma der verschiedensten Localitäten in seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften im Wesentlichen für vollkommen gleich beschaffen. Bindesubstanzzellen und Nervenzellen sollen sich in den ersten Stadien der Entwicklung nicht von einander unterscheiden lassen. Ueberall besteht das Protoplasma aus einer perlgrauen homogenen matt glänzenden quellungsfähigen Grundsubstanz und eingebetteten kleineren und grösseren Kügelchen. An letzteren beschreibt Verf. eine complicirtere Struktur. Weil er in ihrem Innern je ein dunkles Pünktchen (wohl eine optische Erscheinung, Ref.) wahrnimmt, sollen sie je aus einer hellen, durchsichtigen Kapsel, Hülle oder Schale und dunklem Inhaltskörperchen bestehen. Letzteres stimme in seinen chemiscnen Eigenschaften, so auch in seiner Tinctionsfähigkeit mit der Grundsubstanz des Protoplasma überein, während seine Kapsel resistenter gefunden werde und sich nicht tingiren lasse. Die Inhaltskörperchen sind nach A. vielleicht nur Protoplasmapartikelchen, um welche herum die Kapseln niedergeschlagen sind als Produkte des Protoplasma. Dafür spricht, dass die Kapseln allmählich an Grösse zunehmen; bei vielen Protoplasmakörpern findet man die kleinsten Kügelchen in der Umgebung des Kerns und kann von da aus eine allmähliche Grössenzunahme bis zum Rande des Protoplasma beobachten. A. bezeichnet die Kügelchen als *Elementarkügelchen* und lässt aus ihnen auch Kerne und Kernkörperchen sich aufbauen. In den Eiter-

körperchen treten sie beim Absterben deutlich hervor; durch Aufquellen werden sie auseinandergedrängt, gerathen in eine zitternde Bewegung und werden schliesslich frei. A. hält es nicht für unmöglich, dass an der Molecularbewegung, die nun die freien Kügelchen zeigen, auch der Protoplasmamantel Schuld ist, den jedes Kügelchen bei seinem Freiwerden aus der ganzen Protoplasmamasse von dieser mitgenommen hat.

In einer zweiten Mittheilung führt *Arndt* (11) seine Ansichten über den Bau des Zellkerns näher aus. Die Kerne bestehen nach ihm überall aus homogener festweicher Grundsubstanz und eingelagerten wieder aus Kapsel und Inhaltskörperchen aufgebauten Elementarkügelchen. In den homogenen Kernen ist die Grundsubstanz überwiegend, in den granulirten dagegen die Elementarkügelchen. Die Kernkörperchen bestehen entweder aus einem stark entwickelten Kügelchen oder aus einer Gruppe derselben. Durch eine eigenthümliche Gruppirung der Elementarkügelchen ist ferner der Eimer'sche Körnerkreis und der lichte Raum um das Kernkörperchen bedingt. Von Kernmembranen sind 2 Formen zu unterscheiden: homogene aus der geronnenen körnchenfreien Grundsubstanz bestehend, und musivische, welche durch Aneinanderlagerung der Elementarkügelchen entstehen, deren dunkle Inhaltskörperchen vielfach als Poren einer Kernmembran gedeutet seien. Die Grundsubstanz ist überall netzförmig angeordnet und enthält in ihren Maschenräumen die Elementarkügelchen; die stärkeren Stränge des Netzes stellen die vielfach beschriebenen Kernfäden dar. Die Kerne sind also nach Arndt nichts weiter als verdichtetes und an Elementarkügelchen besonders reiches Protoplasma; man kann sie bei anhaltender Beobachtung aus dem Protoplasma entstehen und wieder vergehen sehen (Brennhaare von Urtica urens, Amöben, weisse Blutkörperchen); sie zeigen ferner selbstständige amöboide Bewegungen und Ortsveränderungen (Staubfadenhaare von Tradescantia, Stachys germanica, Blatthaare von Cucumis sativus), kriechen durch die Zelle hindurch, strecken Pseudopodien aus.

R. Hertwig (12) liefert Beiträge zu einer einheitlichen Auffassung der verschiedenen Kernformen. Dieselbe ist nur möglich, wenn man 2 Bestandtheile scharf unterscheidet, eine *Kernsubstanz* und einen *Kernsaft*. Erstere ist eine Eiweisssubstanz, frisch mattgrau, mit etwas fettähnlichem Glanze, oft im Lichtbrechungsvermögen vom Protoplasma nicht verschieden und deshalb in diesen Fällen frisch leicht der Beobachtung entgehend; diese Substanz ist ferner charakterisirt durch automatische Bewegungen, sei es dass dieselben als amöboide Formveränderungen zu bezeichnen sind oder in bestimmter Richtung vor sich gehen, wie die Vorgänge, welche zur Kerntheilung führen. Die Kern-

substanz gerinnt ferner in dünner Essigsäure, in Chromsäurelösungen der verschiedensten Concentration, quillt in starker Essigsäure zu einer homogenen Masse auf, gerinnt homogen nach Einwirkung der Ueberosmiumsäure, färbt sich lebhaft durch Carmin, Hämatoxylin u. s. w. Sie ist also deutlich verschieden vom Protoplasma, kann aber innerhalb ihres Vorkommens wieder verschiedene feinere Zusammensetzung zeigen; nur in den oben angeführten Punkten stimmen alle Kernsubstanzen überein. Als *Kernsaft* bezeichnet H. jede Flüssigkeit, welche während des Lebens die Kernsubstanz durchtränkt. Je nach der Vertheilung dieser beiden Substanzen und dem Vorhandensein oder Fehlen weiterer Differenzirungen lassen sich nun die verschiedenen Kernformen ungezwungen in folgender Weise classificiren:

1) *Primitive Kerne.* Hier ist die Kernsubstanz gleichmässig vom Kernsaft durchtränkt, die Kerne erscheinen homogen. Beispiele: embryonale Kerne, Eikern von O. Hertwig, Kerne der Furchungszellen, sog. wasserhelle Bläschen der Radiolarien, Kerne der Infusorien, Monothalamien, Foraminiferen. Diese Kerne können durch Ausbildung einer stäbchenförmigen oder gelappten Gestalt (Acineten, Sericterien, Malpighi'sche Röhren der Raupen) weiter differenzirt werden oder durch Aufnahme von Fettkörnchen oder locale Verdichtungen. Für letztere Formelemente darf jedoch der Ausdruck Nucleolus nicht in Anwendung gebracht werden. Es kann ferner die Imbibition mit Kernsaft einen sehr verschiedenen Grad erreichen.

2) *Secundäre Kerne.*

a) *Sonderung der beiden Kernbestandtheile* führt im einfachsten Falle

α) zum Auftreten von *Vacuolen* (Pflanzenkerne), oder

β) zur Bildung eines *Kernes mit einem oder mehreren Nucleolis.* In diesem Falle sammelt sich die Kernsubstanz zu einem oder mehreren Klümpchen, den Nucleolis, während der Kernsaft nun entweder zwischen diesem und dem Zellkörper oder zwischen Nucleolis und einer aus derselben Kernsubstanz gebildeten peripheren Rindenschicht sich ansammelt. Letztere ist vielfach fälschlich als Kernmembran bezeichnet; H. schlägt vor, sie *Kernrindenschicht* zu nennen (z. B. bei Actinosphäriden). Die Entstehung des pauci- und multinucleolären Zustandes wird entweder direct aus dem homogenen Zustande erfolgen oder durch Theilung des anfangs einfachen Nucleolus. Jedenfalls sind in allen diesen Fällen Kernkörperchen und Kernsubstanz dasselbe und die Nucleoli als Träger der Kernfunction zu betrachten.

b) Es kann sich eine wirkliche chemisch differente *Kernmembran*

bilden, nicht zu verwechseln mit der Kernrindenschicht. Letztere verhält sich vielmehr zur Kernmembran wie die Hautschicht des Protoplasma zur Zellmembran. Die Kernmembran erscheint einfach- oder doppelt-conturirt, zuweilen punktirt, wie von feinsten Kanälchen durchsetzt. Sie findet sich auf den Keimbläschen vieler Eier, Binnenbläschen von Radiolarien, Infusorien-Kernen.

c) Es kann sich im Innern der Kerne zwischen Kernkörperchen und Membran ein feines Protoplasmanetz ausspannen, das wahrscheinlich durch die Poren der Kernmembran hindurch mit dem Protoplasma ausserhalb communicirt. — Wenn man von der Idee ausgeht, dass die Function des Kerns auf einer Summe von Einwirkungen auf das Protoplasma beruht, dass dazu eine Berührung beider Substanzen nothwendig wird, so ist es verständlich, weshalb, sobald der Kern in Thätigkeit tritt, wie bei der Furchung, der Nucleolus von seiner hinderlichen Hülle, dem Keimbläschen, befreit wird (O. Hertwig), weshalb überhaupt bei embryonalen Zellen homogene Nuclei sich vorfinden.

Eine ähnliche Auffassung vom Bau der Kernes, wie sie R. Hertwig ausspricht und Referent aufgestellt hat (vgl. diese Berichte IV, S. 34) vertritt auch *Bütschli* (16). An differenzirten Kernen unterscheidet er die *Kernmaterie*, welche für sich allein einen Kern bilden kann, von der *Kernflüssigkeit*. Erstere differenzirt sich in *Hülle* und *Inhaltskörper*, welch letztere als Kernkörperchen oder fasrige Differenzirungen erscheinen können. Die fasrigen Bildungen können auch radiär von einem centralen Kernkörper ausgehen, wie bei Loxodes rostrum und Actinosphaerium Eichhornii. Nucleolus und Nucleus der Infusorien sind beides echte Kerne, ersterer ein primärer, letzterer ein secundärer Kern; der Nucleus ist nichts weiter wie ein zu ansehnlicher Grösse herangewachsener und dabei in seiner Masse modificirter Nucleolus.

Einen complicirten Bau beschreibt *v. Beneden* (22) vom Kern (Keimbläschen) des reifen Eies von Asteracanthion rubens. Ausser einer feinen Kernmembran und einem 11—15 μ grossen Nucleolus oder Keimfleck, der oft eine unregelmässige bucklige Gestalt darbietet und Vacuolen enthält, finden sich im klaren Inhalte noch 8—15 kleinere vom Nucleolus chemisch differente Körperchen, die Pseudonucleolen, und diese sind in einem das Innere des Keimbläschens durchziehenden veränderlichen feinen Netze einer feinkörnigen Substanz suspendirt, welche von v. Beneden als Nucleoplasma bezeichnet wird. Aehnliche feine Netze finden sich auch im Keimbläschen des Kanincheneies, ferner im Kern der Entodermzelle der Dicyemiden. v. Beneden wiederholt bei dieser Gelegenheit zum Theil frühere Angaben über die Constitution der Zellkerne. Junge Kerne bestehen ausschliesslich aus einer

homogenen Materie, die der Verf. als *essence nucléaire* bezeichnet. Beim Wachsthum tritt aus dem Protoplasma eine zweite Snbstanz hinzu, der *Kernsaft*, welcher nun zusammen mit der Kernessenz die *Kernsubstanz* bildet. Die Membran des definitiven Kernes und die Nucleolen sind nichts weiter wie nicht modificirte Reste des jungen Kernes, bestehen also ausschliesslich aus essence nucléaire (vergl. hierzu R. Hertwig, oben S. 26, und die Angaben des Referenten, diese Berichte IV. S. 34). Beim Beginn der Theilung lösen sich beide in der Kernsubstanz auf, der Contur des Kerns wird dadurch undeutlich. Die Vacuolen, welche man im Kernkörperchen beobachtet, sind nichts Anderes, als das Resultat der momentanen Vereinigung gewisser Theile der Nucleolarsubstanz mit dem Kernsaft.

Flemming (13) liefert den Nachweis, dass in den verschiedensten Kernen (Epithelien, Endothelien, Leucocyten, Bindegewebe, Knorpel, glatte Muskelzellen, Nervenfasern) schon im frischen lebendigen Zustande feine Netze einer von der übrigen Masse des Kernes chemisch differenten Substanz vorhanden sind. Diese Netze stimmen überein mit den von Heitzmann und Frommann beschriebenen; ähnliche Objekte haben O. Hertwig und van Beneden gesehen; als Protoplasmanetze (R. Hertwig s. oben) dürfen sie jedoch keinesfalls bezeichnet werden, da sie andere chemische Eigenschaften besitzen und ferner nie mit jenseits der Kernrinde gelegenen Bestandtheilen des Zellkörpers continuirlich sind (gegen Heitzmann). Von einem Eindringen ernährender Protoplasmanetze in das Innere des Zellkerns (R. Hertwig) kann deshalb keine Rede sein. Die Thatsache, dass es Flemming gelang, diese Netze innerhalb der Kerne lebender Thiere ohne jedes Reagens wahrzunehmen, ihre meist regelmässige Anordnung, ferner die Thatsache, dass sie stets die Kernkörper und Nebenkernkörper tragen, macht es höchst unwahrscheinlich, dass sie Gerinnungen sind. Mit aller Wahrscheinlichkeit kann man vielmehr den Satz aufstellen, dass die Netze ein gegebenes Strukturverhältniss des Kerns oder wenigstens der Ausdruck eines solchen sind. Um die Kernnetze am lebenden Thiere zur Anschauung zu bringen, untersuchte Verf. die Harnblasenwand curarisirter lebender Erdsalamander oder untersuchte diese Membran unmittelbar nach dem Tode. In beiden Fällen fand er in den Kernen aller die Harnblasenwand constituirenden verschiedenartigen Zellen zarte Gerüste, deren Zusammenhang mit der Kernwand in manchen Fällen deutlich zu erkennen war; wo Kerne scheinbar granulirt erschienen, erwiesen sich die vermeintlichen Körnchen als optische Durchschnitte feiner Bälkchen. In den Bälkchen sind ausser den Nucleolen vielfach noch kleinere blasse Granula zu erkennen. Auf

Zusatz von Essigsäure werden die Netze momentan in allen Kernen deutlich, überall an der Peripherie mit der Kernwand zusammenhängend. An Päparaten der Salamanderblase aus chromsaurem Kali von 1 bis 4 pCt., die mit Hämatoxylin gefärbt sind, treten die Netze gleichfalls in allen Kernen mit tiefblauer Farbe hervor, während die übrige Substanz der Kerne blasser blau gefärbt erscheint und nicht selten helle ungefärbte Lücken einschliesst Die Nucleolen sind nicht stärker gefärbt als die Netze, die Nebennucleolen meist unsichtbar. Carminfärbung lässt an Chromkali-Präparaten gleichfalls die Netze gut hervortreten, indem nur die Interreticularsubstanz rosenroth tingirt wird, die Netze selbst aber die blassgelbe Chromkalifarbe behalten. Auch Alkohol, sowie Chromsäure lassen die Netze innerhalb der Kerne gut hervortreten; bei Anwendnng des letzteren Mittels sind zugleich Haupt- und Neben-Nucleolen deutlich sichtbar. Osmiumsäure lässt dagegen selbst nach Pikrocarminfärbung kaum Spuren der Netze wahrnehmen. Nach Anwendung der Hermann'schen Anilinfärbung treten innerhalb des Reticulums zerstreut zahlreiche stärker tingirte Stellen auf, die wegen ihrer grossen Zahl nicht alle auf Haupt- und Nebenkernkörper bezogen werden können, sie deuten vielmehr, da sich der Nachweis führen lässt, dass keine Artefacte vorliegen, auf Stellen von differenter Beschaffenheit innerhalb des Netzgerüstes der Kerne (in den Kernen der Sehzellen der Katzen-Retina färben sich von den präexistenten Querstreifen die einen sehr intensiv, die anderen gar nicht durch die Hermann'sche Anilinbehandlung). — Wasser zerstört die Gerüstsubstanz rasch unter Quellung der Kerne. Die Kernnetze sind in den verschiedenen Kernen verschieden deutlich entwickelt, zeigen alle Uebergangsstufen von blassen Bälkchen zu scharfgezeichneten, sodass die Annahme, das Kernnetz sei etwas Physiologisch-wechselndes nahe liegt. Auerbach's Zwischenkörnchen (vgl. diese Berichte III. S. 15) hält Verf. für optische Querschnitte der Netzbälkchen; Eimer's Körnerkreis hat Verf. in den frischen Kernen der Salamanderblase nicht gesehen. — Hertwig's Versuch einer einheitlichen Auffassung der verschiedenen Kernformen (s. oben) hält Fl. für verfrüht. Was R. Hertwig als homogene primitive Kerne beschreibt, enthält, wie z. B. der centrale Pronucleus von Echinus miliaris, Kernnetze. Auch in dem homogenen Kernsafte Hertwig's ist noch ein gerüstartiger Bau anzutreffen. Schwalbe's auf Untersuchung der Ganglienzellkerne basirte Ansicht, dass die Kernkörperchen locale Ansammlungen der die jungen Kerne durchziehenden Netzsubstanz seien, theilt Verf. nicht; er hält sie vielmehr für wesentlich different von der Netzsubstanz (Referent erlaubt sich hier die Bemerkung, dass er selbst ebenfalls die von

v. Beneden, Hertwig, Flemming, Heitzmann und Anderen beschriebenen Kernnetze für different hält von den Bildungen, die von dem Referenten als sternförmige oder wandständige Nucleolen und als identisch mit der Kernmembran beschrieben sind; die Fortsätze, die ich an den Nucleolen beschrieben habe, gehören diesen selbst an, nicht etwa einem feinsten Kerngerüst im Sinne Flemming's, das ja möglicherweise noch vorhanden sein könnte. Ob meine Ansicht über die Entwicklung der Struktur der entwickelten Kerne in den Ganglien die richtige ist, müssen neue Untersuchungen lehren, welche das Verhalten des Flemming'schen Kerngerüstes in allen Phasen der Kern-Entwicklung und des Kern-Wachsthums verfolgen).

Langhans (14) vermochte an den Zellen der ganz frischen Decidua serotina des Menschen, in noch warmem Blutserum untersucht, sich nicht von einer Präexistenz der von Flemming beschriebenen Kernnetze zu überzeugen. Vielmehr treten sie unter den Augen des Beobachters erst nach kürzerer oder längerer Zeit aus der anfangs ganz homogenen glänzenden Kernsubstanz hervor, indem in dieser eine in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmässige Scheidung in eine das Licht stark brechende und eine das Licht schwach brechende Substanz eintritt; letztere sammelt sich in sehr feinen, dicht liegenden kugligen Vacuolen an, sodass der Kern nun ein schwammiges reticuläres Aussehen erhält. Die zwischen den Vacuolen gelegenen Bälkchen oder vielmehr Septa gehen in die äussere schmale Grenzschicht des Kerns — die „Kernmembran“ — über. Nach einiger Zeit vergrössern sich die Vacuolen, die Septa brechen zunächst an der Peripherie durch, sodass nun die Kernmembran selbständig wird, ihre Masse zieht sich rasch auf wenige Knotenpunkte des Reticulums zurück, welche kuglig anschwellen und zu 1 bis 3 glänzenden Kernkörperchen sich ansammeln. Die übrige Masse des Kernes wird von einer schwachbrechenden wasserklaren Substanz gebildet, in der durch Fäulniss oder Reagentien körnige Niederschläge entstehen können. Der ganze Vorgang nimmt nur wenige Minuten in Anspruch. Zuweilen erhält sich das Reticulum und es bilden sich keine Kernkörperchen. Aus Allem geht aber hervor, dass es sich hier um eine postmortale Zersetzung handelt in den hellen Kernsaft und die eigentliche Kernsubstanz, d. h. Kernmembran sammt Kernkörperchen.

Eine endogene Zellbildung beobachtete *v. Beneden* (23) in der grossen Entodermzelle der Dicyemiden. Hier entstehen innerhalb der zarten Stränge des Protoplasmanetzes die Keimzellen der wurmförmigen Embryonen auf endogenem Wege, indem Kern und Protoplasma zu gleicher Zeit auftreten, allerdings das Protoplasma anfangs nur in sehr

dünner Lage, die erst allmählich an Volum zunimmt. Auch bei der Erzeugung der infusorienartigen Embryonen tritt endogene Zellbildung auf, aber nicht direct in dem Reticulum der Entodermzelle, sondern in eigenthümlichen Keimmutterzellen, deren erste Entwicklung dem Verf. unbekannt blieb. In diesen Keim-Mutterzellen (germigènes) entstehen simultan drei oder mehr sphärische Kerne, um welche herum das Protoplasma eine radiäre Gruppirung zeigt; der ursprüngliche Zellkern der Mutterzelle verhält sich aber dabei ganz passiv. Solche Neubildungen von Zellen können sich mehrere Male innerhalb einer germigène wiederholen. Bei den Theilungsvorgängen, welche später die aus den germigènes hervorgegangenen Keimzellen bei ihrer Entwicklung zu mehrzelligen Infusorien ähnlichen Embryonen zeigen, beobachtete v. Beneden im Allgemeinen die Veränderungen, welche durch die Untersuchungen des vergangenen Jahres genau bekannt geworden sind (vgl. diese Berichte IV. S. 18—32): Kernfäden, polare Ansammlungen von Kernsubstanz, Auftreten einer Zellplatte; dagegen wurde die Strasburger'sche Kernplatte vermisst.

In einer ausführlichen Abhandlung, welche zugleich der Conjugation der Infusorien gewidmet ist, modificirt *Bütschli* (16) zum Theil seine Anschauungen über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, über die Kern- und Zellbildung. Während er früher annahm, dass nach der Befruchtung des Eies nur der Keimfleck ausgestossen werde, das auf der Oberfläche des Dotters ausgebreitete Keimbläschen aber zu der Neubildung von Kernen beitrage (vgl. diese Berichte IV. S. 21), findet er jetzt, besonders gestützt auf die Vorgänge im reifen befruchteten Eie von Nephelis vulgaris, dass das Keimbläschen wahrscheinlich vollständig eliminirt werde und zu den sog. Richtungsbläschen sich gestalte. Bei diesem Objekt erschien das Keimbläschen des befruchteten Eies spindelförmig mit Längsfasern, die in der Aequatorialzone verdickt sind, an den Polen je mit einem hellen Fleck und davon ausgehender radialer Dotterstrahlung, also ganz wie ein in Theilung begriffener Kern. Es war aber trotz dieser Differenzirung seine Annäherung an die Oberfläche des Dotters und successive Eliminirung in der Form eines dreigetheilten, durch Quellung sich vergrössernden, später sich vereinigenden Richtungsbläschens zu constatiren. Auch bei Cucullanus elegans lässt sich die Umwandlung des Keimbläschens nach Verschwinden des Keimflecks in einen spindelförmigen faserigen Körper sowie sein Heraustreten aus dem Dotter und Umwandlung in Richtungsbläschen constatiren. Die zwei durch einen Stiel verbundenen Richtungskörper von Limnaeus auricularis und Succinea Pfeiferi entstehen ebenfalls aus dem ausgetretenen faserig differenzirten Keimbläschen. Bütschli ist also mit diesen

Angaben im Widerspruch mit O. Hertwig (diese Berichte IV. S. 27) der den Keimfleck persistiren und zum Eikern werden lässt. Dagegen spricht nach B. das Verschwinden des Keimflecks *vor* dem Austritt des Keimbläschens bei den untersuchten Eiern (vgl. auch unten van Beneden), ferner die Multiplicität der Keimflecke im Keimbläschen der Fische. Ob das Keimbläschen vollständig ausgestossen werde, erscheint B. noch nicht ganz sicher, da einige Lagebeziehungen (bei Nephelis), sowie Verbindungsfäden zu den neugebildeten Kernen (Gastropoden) auf einen Zusammenhang mit diesen deuten. In Betreff der Frage, ob der Austritt des Keimbläschens vor oder nach der Befruchtung stattfinde, äussert sich B. mehr für letztere Ansicht. Beweisend erscheint eine Beobachtung, dass an vollkommen reifen unbefruchteten Eiern von Rhabditis teres und pellio sich das Keimbläschen und der Keimfleck vollkommen unverändert erhalten. „Die Austreibung der Richtungskörperchen ist deshalb keineswegs ein Phänomen, welches dem Ei als solchem in seinem höchsten Reifezustande zukommt, sondern eine der ersten Entwicklungserscheinungen, die in gewissen Fällen nur am befruchteten Ei sich vollzieht, in anderen Fällen hingegen auch parthenogenetisch stattfinden und der Befruchtung vorausgehen kann.“ Wie nach der Befruchtung das Keimbläschen ausgestossen wird, so wird bei Infusorien nach der Conjugation der secundäre Nucleus eliminirt. — In der spindelförmigen Modification ist das Keimbläschen meist sehr undeutlich und deshalb bisher übersehen: es schwindet die Kernhülle und der Kern verliert an Helligkeit und Volum, indem er Flüssigkeit an die Umgebung abgibt. Letzteres ist nach Bütschli die Ursache der Entstehung der polaren hellen Höfe von Auerbach. Die Ursache der Strahlenfigur des Dotters liegt aber nach Verf. weder in einem Flüssigkeitserguss in den Dotter (Auerbach), noch in einem gegebenen Structurverhältniss des Protoplasma (Flemming); auch liegt die Ursache nicht in den Kernen (Attractionscentren von Strasburger), da die Strahlen nicht zu den Kernpolen, sondern zu den polaren hellen Höfen radiär sind und zuweilen auch um Vacuolen herum (Amoeba terricola) eine radiäre Anordnung des Protoplasma beobachtet wird; die Ursache liegt vielmehr nach Bütschli in einer Wechselwirkung zwischen der in den polaren Höfen angesammelten Kernflüssigkeit (Centralhöfe) und dem Protoplasma, in einem allmählichen Eindringen der Stoffe der Centralhöfe in das Protoplasma (ist also doch im Wesentlichen der Anschauung Auerbach's conform, Ref.). Derartige Höfe und Strahlensysteme an den Polen des spindelförmig modificirten zur Ausstossung gelangenden Keimbläschens wurden bei Limnaeus und Nephelis beobachtet. Sie können hier natürlich nicht zu den neuen Kernen werden, wie Auer-

bach will. Die Entstehung dieser Kerne der ersten Furchungskugel aus einer hellen peripheren Protoplasmaschicht (Strasburger's Hautschicht) schildert B. im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit den früheren Mittheilungen (s. diese Berichte IV, S. 21—22), ebenso ihre schliessliche Vereinigung zu einem einzigen Kerne; nur leitet Verf. sie nicht aus der Hautschicht direkt ab, sondern aus Verdichtungen in derselben; Strasburger's neue Kerne bei Phallusia sind nur die hellen Höfe, welche die Kerne besitzen. Während die ursprünglich angelegten kleinen dichten und homogenen Kerne nach dem Centrum rücken, um zu verschmelzen, nehmen sie auf Kosten des sie umgebenden Hofes zu und stellen nach ihrer Vereinigung wieder einen differenzirten mit Membran und Binnenkörpern versehenen Kern dar. Die Vereinigungsbilder, wie sie Bütschli besonders von Cucullanus mit 5 und Limnaeus auricularis mit 8 Kernen abbildet, gleichen ganz den Bildern sog. *knospender Kerne.* B. macht auf die weite Verbreitung von Kernverschmelzungen, besonders in der Reihe der Protozoen, aufmerksam; sie finden sich auch in den Furchungskugeln des Forelleneies (Oellacher). An der Bildung des aus Kernverschmelzungen hervorgehenden sog. Kernes der ersten Furchungskugel betheiligt sich aber auch ein eingedrungenes Spermatozoon (Spermakern von O. Hertwig). So findet sich also Bütschli zum Theil in Uebereinstimmung mit O. Hertwig; nur kann das Auftreten von mehr als 2 Kernen nicht in dem Eindringen von ebensoviel Spermatozoen seinen Grund haben, da bei Cucullanus sich trotzdem, dass nur ein Samenkörperchen eindringt, doch 5 Kerne bilden. B. ist demnach geneigt, an einen vorhergegangenen Zerfall des Spermatozoidkernes zu denken. Der Eikern von Hertwig sei dagegen entweder das gesammte reducirte Keimbläschen (*nicht* bloss der Keimfleck, wie O. Hertwig will), oder wahrscheinlicher nur ein Theil desselben. (B. hat es nicht unternommen, diese letzteren als Anhang nach Einsicht der Hertwig'schen Arbeit gemachten Angaben in Einklang zu bringen mit den oben aus einem früheren Abschnitte der Arbeit referirten, wonach die neuen Kerne als Verdichtungen in einer hellen Hautschicht des Protoplasma entstehen. Referent.) — Die weiteren Veränderungen des neugebildeten Kernes der ersten Furchungskugel, welche die Dottertheilung einleiten, die Bildung einer neuen Kernspindel und ihrer polaren Höfe und Strahlen, die Ausbildung von Fasern in der Kernspindel, das Auftreten der Kernplatte von Strasburger und deren Theilung, das Wandern der Kernplattenhälften zu den Polen werden im Wesentlichen für die Eier der verschiedensten Species (Nephelis vulgaris, Cucullanus elegans, Limnaeus und Succinea) und für die Urkeimzellen der Spermatozoen von Blatta germanica in der durch

die Untersuchungen Strasburger's (diese Berichte IV. S. 23—27) bekannten Weise geschildert. Die Kernplatte besteht zuweilen nicht aus den knötchenförmigen Anschwellungen der Kernfasern, sondern aus denselben aber zu einer Scheibe verschmolzenen Elementen. Aus den zu den Polen gewanderten Kernplattenhälften entstehen unter Aufnahme von Kernsaft aus den polaren Höfen und successiver Vergrösserung die neuen Kerne. Eine Zellplatte, wie sie sich nach Strasburger bei vielen Pflanzenzellen vor der Theilung des Zellkörpers einstellt, fehlt den Thieren. Andeutungen davon sah B. bei Nephelis und bei den Schnecken. Einen Einfluss des Kerns auf die Einfurchung und schliessliche Theilung stellt B. nicht in Abrede; es kann aber auch Kerntheilung ohne Zelltheilung vor sich gehen. In Betreff eines Versuches von B., die Furchung aus Differenzen in der Oberflächenspannung einzelner Theile des den Grundgesetzen einer flüssigen Masse gehorchenden Protoplasma abzuleiten, ist auf das Original (S. 415) zu verweisen; die Angaben Bütschli's über Conjugation der Infusorien, über das Verhalten des Nucleus und Nucleolus dieser Thiere werden unten im entwicklungsgeschichtlichen Theile referirt. Um die beschriebenen Strukturverhältnisse deutlich sichtbar zu machen, empfiehlt Verf. besonders Untersuchung in 1 pCt. Essigsäure.

Auerbach (17) hält den Ausführungen von Strasburger, Bütschli und Hertwig gegenüber (vgl. diese Berichte IV. S. 21—30) an seiner früheren Auffassung vom Modus der Zellkernvermehrung (Karyolyse und Neubildung, diese Berichte III. S. 20) fest. Die von jenen Forschern beschriebenen längsstreifigen spindelförmigen Gebilde sind nicht die Mutterkerne, sondern die Mitteltheile der Auerbach'schen karyolytischen Figur, also ein Produkt der Vermischung der eigentlichen Kernsubstanz mit dem umgebenden Protoplasma. Dafür spricht, dass der spindelförmige Körper grösser ist als der ursprüngliche Kern, ferner nicht scharf abgegrenzt gegen die Umgebung und erst zur Beobachtung kommt, nachdem der alte Kern verschwunden ist. Der streifige Körper geht ferner in seiner Hauptmasse gar nicht in die Bildung der jungen Kerne ein, letztere entstehen *nicht* durch Theilung eines Mutterkerns, sondern an den Polen jener Spindel als Ansammlungen einer vorher vertheilt gewesenen Substanz, während der grössere Rest der Spindel als Constituens des protoplasmatischen Zellenleibes in diesen übergeht.

In einem zweiten an ein botanisches Publikum adressirten Aufsatze formulirt *Auerbach* (18) dieselben Resultate, nachdem er zuvor eine Kritik einiger in Strasburger's Schrift „Ueber Zellbildung und Zelltheilung" enthaltener Deutungen unternommen. So wendet er sich namentlich gegen Auffassung der Entwicklungsvorgänge im Endosperm

von Phaseolus multiflorus (diese Berichte IV. S. 23). Was Str. dort für den Zellkern halte, sei der Nucleolus, dagegen die radiäre Protoplasmastruktur um den Kern nichts Anderes als der Kern selbst. Auerbach findet sich in dieser Deutung in Uebereinstimmung mit Hofmeister. Auch bei Ephedra altissima seien die Verhältnisse möglichenfalls anders aufzufassen. Auerbach hält nach Allem an seiner Anschauung, der Zellkern sei zunächst nur eine mit hellem Safte erfüllte Vacuole im Protoplasma, in der die Nucleolen durch Zusammenballen feiner Kügelchen entstehen, die Membran auf der Oberfläche vom Protoplasma aus entstehe, fest. Die soliden kernartigen Körper der Amoeben sind nicht Kerne, sondern Kernkörperchen, und erst noch von einem hellen Kernhofe umgeben. Bei jeder Zelltheilung geht der alte Kern durch Diffusion des Kernsaftes in das Protoplasma zu Grunde, es entsteht die sog. karyolytische Figur, oder, wie Auerbach jetzt kürzer sagt, das *Karyolyma,* und dieser folgt eine Neubildung zweier Kerne.

Strasburger (19) beharrt Auerbach gegenüber im Allgemeinen bei seinen früheren Anschauungen (diese Berichte IV. S. 23—27). Die von Auerbach für Kerne erklärten Körper im Endosperm von Phaseolus multiflorus hält er nach wie vor für Zellen. Auch kann er eine Karyolyse nicht zugeben: der spindelförmige Körper entsteht nicht durch Vermischung der Kernsubstanz mit dem Protoplasma (Auerbach), sondern ist das Resultat eines Kernwachsthums. Vor jeder Theilung wird dabei zunächst der Kern vollständig homogen und es bildet sich dann der polare Gegensatz zwischen zwei entgegengesetzten Stellen der Peripherie aus; an den Polen sammelt sich der active Kernstoff an, der auf die Substanz des Körnerplasma, aber nicht auf dessen Körner, anziehend, auf das Hautplasma abstossend wirkt. So entsteht der helle Hof von Körnerplasma mit den radiären Körnchenstrahlen, während die Hautschicht sich in der Theilungsebene ansammelt. An eine Identität von Hautschicht und Kernsubstanz denkt Str. jetzt nicht mehr, auch nicht mehr an eine Entstehung des Kernes der ersten Furchungskugel aus der Hautschicht. Vielmehr hat er sich nunmehr von der Existenz eines Eikerns in der hellen peripheren Plasmaschicht des Eies von Phallusia überzeugt. Str. hält wie O. Hertwig bei Taxopneustes (diese Berichte IV. S. 27—30) diesen Eikern für einen persistirenden Bestandtheil des Keimbläschens, aber nicht für den Keimfleck (gegen O. Hertwig). Gegen letztere Annahme spricht vor Allem, dass Quatrefages sich bei Teredo vom Schwinden des Keimflecks überzeugte (vgl. auch unten die Beobachtungen von v. Beneden über das Keimbläschen von Asteracanthion). Auch den Spermakern von O. Hertwig erkennt jetzt Str. an und weist ihn als ein Gebilde kleiner, als der Eikern, im

Ei von Phallusia nach. Er hält ihn jedoch, da er bei diesem Thiere grösser als ein Spermatozoid ist, nicht für ein einfaches Spermatozoid, sondern macht es wahrscheinlich, dass bei der Befruchtung die Spermatozoiden mit der Eimasse verschmelzen, so dem Ei Kernsubstanz als physiologisches Element zuführen, welche sich dann zu einem (Phallusia, Nematoden) oder zu mehreren (Cucullanus, Gastropoden) Spermakernen sammelt. Damit stehen auch v. Beneden's Beobachtungen über die ersten Vorgänge im Kaninchenei im Einklang (vgl. diese Berichte IV. S. 30—31, ferner oben Bütschli's Anschauungen). Spermakerne und Eikern, letzterer als zurückgebliebener Rest des Keimbläschens, verschmelzen in bekannter Weise zum neuen Kerne der ersten Furchungskugel. Ein anderer Theil des Keimbläschens wird unabhängig vom Befruchtungsacte, bald vor (Forelle Oellacher, Kaninchen van Beneden), bald nach der Befruchtung (bei Nephelis nach Bütschli, bei Pteropoden nach Fol) ausgestossen und zum sogenannten Richtungskörper. Str. gelang es, auch bei Pflanzen einen ähnlichen Vorgang zu constatiren. Im jungen Ei der Kiefer oder Fichte theilt sich der polar gelegene Zellkern; eine Hälfte bleibt dem Eie, während die polare andere von geringer Menge Protoplasma umgeben sich als sog. Kanalzelle abschnürt. Dieselbe ist nichts weiter wie das Analogon der Richtungskörper. — Dies sind die wesentlichsten Zusätze, welche die vorliegende zweite Auflage von Strasburger's Werk bringt. Der Abschnitt über Zellbildung und Zelltheilung im Thierreiche ist durch Mittheilung neuer Beobachtungen über die ersten Vorgänge im Eie der Phallusia mamillata (s. oben) und sodann durch Beschreibung der mit den bekannten übereinstimmenden Kerntheilungsbilder des sich furchenden Eies von Unio pictorum bereichert; auch sind einige Figuren von Phallusia durch neue correctere ersetzt und überhaupt die Abbildungen um eine Tafel vermehrt.

[Im weiteren Verfolg der Beobachtungen über den Theilungsvorgang der Zellkerne (s. den vorj. Bericht S. 31) gelangte *Mayzel* (20) zu folgenden Resultaten: Dieselben Bilder, welche er aus dem Hornhautepithel und der Epidermis des Frosches, Kaninchens und der Katze beschrieben hat, beobachtete er auch im Hornhautepithel von jungen und erwachsenen Hunden, von Sperlingen, Eulen, Tritonen und Eidechsen, in der Epidermis von transplantirten Hautstücken, in einem Lippencancroid und im Epithel des Oesophagus vom Menschen, im Endothel der Descemet'schen Haut und in den Zellen der Hornhautsubstanz beim Frosch, endlich in Knochenmarkzellen von Meerschweinchen und in den Spermatozoidenkeimzellen von Blatta (übereinstimmend mit Bütschli, in neuerer Zeit im Hornhautepithel eines ganz frisch

nach dem Tode untersuchten Affen Macacus und im Hyalinknorpel vom Kalb, Ref.) Daneben überzeugte er sich auch von der Möglichkeit der Wahrnehmung dieser Vorgänge an ganz frisch in humor aqueus untersuchten Hornhäuten vom Frosch. Von den in Theilung begriffenen Kernen werden vom Verf. besonders zwei Formen hervorgehoben: die eine (vorzugsweise im Endothel der Froschhornhaut beobachtet), erscheint als spindelförmiges Gebilde mit einer in der Mitte quergestellten Kernplatte und zahlreichen von dieser Platte nach den Enden der Spindel (oder den Scheiteln des Doppelkegels) convergirenden *deutlichen* Fasern; die Kernplatte besteht aus Körnern und Stäbchen, welche nur in den Spermatozoidenkeimzellen von Blatta als Verdickungen der Kernfasern sich darstellen, während sie in den übrigen beobachteten Kernen in einzelnen Fällen einen die Kernspindel umkreisenden Ring bildeten und mithin mit den Kernfasern in keiner unmittelbaren Verbindung standen. Die Kernscheibe ist verschieden entwickelt; im Hornhautepithel des Tritons findet sich fast keine Spur derselben. — Die andere charakteristische Kernform fand *Mayzel* an den in Theilung begriffenen Kernen im Endothel der Froschhornhaut und im Hornhautepithel des Kaninchens. Dieselbe erscheint bisquitförmig oder in Gestalt eines aus Fasern zusammengesetzten Stundenglases, wobei der den Kern umschliessende Zellkörper seine ursprüngliche Gestalt bewahrt oder bereits in der Mitte entsprechend der Einschnürung des Kernes eingeschnürt erscheint, oder endlich anstatt der Einschnürung eine die Zelle theilende neue äquatoriale Scheidewand bildet (die Körner erscheinen nicht als Verdickungen der Kernfasern). Im Endothel der Froschhornhaut entsteht auch die neue Scheidewand wie durch das Zusammenfliessen einer Reihe kleiner Interstitien oder Vacuolen, welche ihrer Lage nach der sich neu bildenden Scheidewand entsprechen und wie es scheint mit Kittsubstanz erfüllt sind. Die um die in Theilung begriffenen Kerne nach Einwirkung von Reagenzien bemerkbare helle Zone entsteht nach des Verf. Wahrnehmung beim Schmälerwerden der Kernspindel künstlich; im frischen Zustande ist dieselbe nicht vorhanden. — Ebenso sind die auch im normalen Endothel der Hornhaut von Bombinator igneus zu beobachtenden und mit Buckeln versehenen Kerne nicht als in der Theilung begriffene Gebilde anzusehen. — Eine simultane Theilung der Kerne in mehr als 2 Theile hat Verf. nie wahrzunehmen Gelegenheit gehabt. — In keinem der Stadien des Theilungsvorganges hat Verf. um die Kernpole eine radiäre Anordnung der Protoplasmakörnchen bemerkt. *Hoyer* und *Mayzel.*]

Fol's (21) Auffassung der bei der Kern- und Zelltheilung auftretenden Bilder weicht von der Bütschli's, Strasburger's und O. Hert-

wig's wesentlich ab. Er sah bei der Furchung der Eier der Heteropoden, Seeigel und von Sagitta zunächst an den beiden entgegengesetzten Polen des Kernes durch locale Fusion der Kernsubstanz mit dem Dotterprotoplasma je ein neues Sarcode-Attractionscentrum auftreten, welches Strahlen in radiärer Richtung in den Dotter, sowie in das Innere des Kerns bis zum entgegengesetzten Attractionscentrum entsendet. Die Kernfasern erklärt also Fol abweichend von den anderen Autoren für identisch mit den radiären Dotterstrahlen; ihre Verschiedenheit sei nur dadurch vorgetäuscht, dass die einen sich in der hellen Kernsubstanz, die anderen im Dotter vorfinden. Aehnliche Verdickungen der Kernfäden wie die, welche die Kernplatte von Strasburger bilden, lassen sich auch, wenngleich unregelmässiger, an den extranucleären Fäden bei Geryoniden und Seeigeln zuweilen nachweisen. Der Bildung der Attractionscentren durch eine Verschmelzung von Kernsubstanz mit Dotterprotoplasma sah Fol keine pronuclei vorausgehen. Die neuen Kerne entstehen unter theilweiser Verflüssigung der Masse als Vacuolen in den Attractionscentren, während der Rest derselben unter Einziehung der Fäden zur Kernhülle wird. Als geeignetstes Reagens zur Constatirung der geschilderten Verhältnisse empfiehlt Fol die Pikrinsäure. Der Osmiumsäure macht er den Vorwurf, die extranucleären Fäden zu zerstören.

Balbiani (22) findet in den Epithelzellen des Ovariums der Larve eines Orthopteren Stenobothrus pratorum ein schönes Objekt für die Beobachtung der Vorgänge bei der Zelltheilung. Man hat hier oft in einem Präparate 15—20 Zellen in den verschiedensten Stadien der Zelltheilung zur Disposition. Der Kern der Epithelzellen ist im frischen Zustande ohne Nucleolus, mit blassen parallelen oder unregelmässigen Schraffirungen (ähnlich einem Haufen Bakterien) versehen, die sich nach Essigsäure-Zusatz als stabförmige Gebilde herausstellen, die ihrerseits wieder aus kleinen reihenweise nebeneinander liegenden Kügelchen bestehen. Mit jeder Vermehrung der Zellen werden die bacillären Körperchen immer kleiner und sind im reifen Ei feine Granulationen. Bei jeder Theilung werden zunächst die Stäbchen im Kern an Zahl geringer, aber stärker und ordnen sich bei der Streckung des Kerns zu einem Bündel parallel der grossen Axe des Kerns. Indem im Aequator die Stäbchen dünner werden und die dieselben constituirende Masse nach den Kernpolen wandert, entstehen 2 im Aequator noch durch dünne Fäden zusammengehaltene Bündel. Die Fäden eines jeden verschmelzen im Pole des alten Kernes zum neuen Kern, der durch Bildung von Vacuolen und einer Membran sich zum neuen Kerne gestaltet. Die von Bütschli beschriebene äquatoriale Körnerzone hat

Balb. nur selten gesehen; er hält die Körner für locale Verdickungen, für Varicositäten der Stäbchen. Radiäre Figuren konnten an den Kernpolen nicht beobachtet werden, wohl wegen der grossen Homogeneität des Zellprotoplasmas. Solche „Sonnen“ waren dem Verf. aber schon vor Auerbach und Bütschli aus den Spinneneiern bekannt, wie dessen Abhandlung über die Entwicklung der Araneiden beweist.

Nach den Untersuchungen *van Bambeke*'s (27) zeigt die keulenförmige Figur im reifen unbefruchteten Ei der Batrachier den Weg an, welchen gewisse Partien des Keimbläschens zur Zeit ihrer Austreibung aus dem Ei einschlugen. Die untere Erweiterung der keulenförmigen Figur entspricht der Stelle, wo das Keimbläschen sich im Moment seines Verschwindens befand, die Berührungsstelle mit dem oberen Pole ist der Keimpunkt von Baer's, die Fovea germinativa von M. Schultze. Nach dem Verschwinden des Keimbläschens findet man am oberen Pole des Eies Spuren ausgestossener Theilchen, im Innern des Eies verräth nichts die Gegenwart von Keimflecken. Welche Theile des Keimbläschens ausgestossen werden, welche zurückbleiben, ist nicht zu bestimmen. Auch unmittelbar nach der Befruchtung sind noch Spuren der keulenförmigen Figur zu erkennen, aber keine Andeutung eines Eikernes im Sinne von O. Hertwig noch eines Pronucleus von v. Beneden. Der neue Kern geht von der Peripherie aus und zwar höchst wahrscheinlich von einem in den Dotter eingedrungenen Spermatozoid, das als Spuren seiner Wanderung das Dotterloch und den Pigmentstreifen hinterlässt.

In Betreff der Arbeit von *Balfour* (28) ist auf das Referat über Entwicklungsgeschichte zu verweisen. Hier sei nur hervorgehoben, dass im Ei der Selachier das Keimbläschen schon vor der Befruchtung verschwindet, dass bei der Furchung die Kerne der sich theilenden Zellen ganz ähnliche gestreifte Spindeln darstellen, wie sie von anderen Objekten durch die Untersuchungen von Bütschli und Strasburger bekannt geworden sind.

Ueber die Veränderungen, welche zum Verschwinden des Keimbläschens im Ei von Asteracanthion rubens führen, gibt *van Beneden* (23) einen genauen Bericht und benutzt diese Gelegenheit zu einer Kritik der Angaben von O. Hertwig über die entsprechenden Vorgänge, die Befruchtung und Furchung des Seeigeleies (vgl. diese Berichte IV, S. 27). Auch er findet, dass das Verschwinden der Vesicula germinativa unabhängig von der Befruchtung erfolgt, jedoch in Folge der Befruchtung stets rascher eintritt; viele der befruchteten Eier lassen noch ein excentrisch gelegenes Keimbläschen erkennen, in welchem nun aber das Nucleoplasma kein Netz mehr formirt, sondern mit den

Pseudonucleolen zur Seite des Nucleolus zusammengeballt liegt. Die weiteren Veränderungen des Keimbläschens bis zum Verschwinden bestehen darin, dass zunächst Nucleoplasma und Pseudonucleolen schwinden, die Umrisse des Bläschens sowie des Nucleolus blasser werden; letzterer erscheint bucklich und enthält nur noch eine Vacuole, zerfällt dann in Fragmente, die sich im Keimbläschen verbreiten, von denen ein grösseres noch die Vacuole einschliesst; dann vergrössern sich unter allmählichem Abblassen die Nucleolenfragmente und verschwinden vollständig, zuletzt das mit der Vacuole versehene Stück. Ist so das Bläschen ganz homogen geworden, so zerreisst die Membran und ein Theil des Inhalts ergiesst sich als heller Tropfen, bleibt aber neben dem mit der collabirten gefalteten Membran versehenen Theile liegen. Anfangs lassen sich noch beide Theile von einander unterscheiden, bald aber löst sich auch die Membran, es bleibt nichts als ein heller Fleck, der sich immer mehr verkleinert und schliesslich vollständig verschwindet. v. Beneden zieht aus diesen Beobachtungen den Schluss, dass jedenfalls für Asteracanthion (sowie früher von ihm für das Kaninchen) das völlige Verschwinden des Keimbläschens nachgewiesen sei, dass also der centrale pronucleus, welcher von Hertwig beim Seeigel als frei gewordener Nucleolus des ursprünglichen Keimbläschens angesehen wird, mit letzterem in gar *keinem genetischen Zusammenhange* steht, sondern Neubildung ist. Auch gegen die andere Angabe O. Hertwig's, dass der periphere Pronucleus nichts weiter sei, als ein Hof hellen Protoplasmas, der einen Spermatozoidenkopf, „Spermakern", berge, wendet sich v. Beneden. Nach ihm ist der Spermakern nichts als der Nucleolus des peripheren Pronucleus, der helle Hof der Kern selbst. v. Beneden stützt diese Behauptung auf die Thatsache, dass im Ei des Kaninchens und anderer Thiere (Auerbach, Bütschli, Strasburger) der periphere helle pronucleus anfangs ohne jeden Inhaltskörper ist, dass ferner deren mehrere von verschiedenster Grösse vorkommen können, sowie dass sie denen gleichen, die man auch im centralen Pronucleus beobachtet. Der helle Hof besitzt aber alle mikrochemischen Eigenschaften eines Zellkerns. Mit den übrigen wichtigen Angaben Hertwig's: dem Auftreten zweier Kerne vor der ersten Theilung, der Verschmelzung beider zu einem und der Deutung des peripheren als männlichen, des centralen als weiblichen Elementes ist Verf. einverstanden.

Mit den Beobachtungen van Beneden's über das Schwinden des Keimbläschens im Ei von Asteracanthion rubens stimmt *Greeff* (26) in sofern überein, als auch er sich überzeugte, dass nicht blos das Keimbläschen, sondern auch der primitive Keimfleck dem Auge schliess-

lich vollständig entschwindet. Nur in dem Modus des Schwindens weichen beide Forscher von einander ab. Nach Gr. wandelt sich der Keimfleck unter amöboiden Bewegungen nnd geringer Vergrösserung zunächst in ein höckriges granulirtes Gebilde um; dann nimmt der Umfang des Keimbläschens immer mehr ab, der helle Hof um den Keimfleck wird immer kleiner; zuweilen zerfällt letzterer ganz in seine Granula oder häufiger schwinden allmählich unter Abblassen der Granula seine Conturen, der Keimfleck wird unsichtbar. Ob er in diesen Fällen nicht dennoch persistirt, ist nicht vollständig auszuschliessen.

Eberth (25) fand im Epithel der Hornhaut und Endothel der Descemet'schen Membran, welche nach Erzeugung von Substanzverlusten auf mechanischem oder chemischem Wege in Regeneration begriffen waren, bei Kaninchen und Fröschen (hier auch im Epithel der Nickhaut) zahlreiche Zellen mit eigenthümlich modificirten Körner und Fäden enthaltenden Kernen, offenbar dieselben Formen, welche bereits von Mayzel (diese Berichte IV, S. 31) aus dem in Regeneration begriffenen Epithel der Cornea verschiedener Thiere sowie aus der Epidermis des Frosches beschrieben sind. Auch im normalen Hornhautepithel, sowie im Stroma der Cornea bei centraler Keratitis sind derartige Zellen, wenn auch in geringer Zahl, anzutreffen. Die verschiedenen neben einander vorkommenden Kernformen bringt Eberth, sich stützend auf die Untersuchungen von Bütschli und Strasburger in eine Entwicklungsreihe. Die Veränderungen im Kern, welche der Zelltheilung vorangehen, beginnen mit einer Differenzirung der Kernsubstanz in hellen Saft und glänzende Körner und anastomosirende Fäden durch Aufnahme von Flüssigkeit aus dem Zellprotoplasma. Von den Kernkörperchen unterscheiden sich jene glänzenden Körner wesentlich. Es erfolgt dann ein Schwinden der Kernmembran und der Nucleolen, ohne dass dagegen eine Vermischung der Kernsubstanz mit dem umgebenden Protoplasma, eine Karyolyse im Sinne Auerbach's zu constatiren wäre. In den muthmasslich darauf folgenden Stadien sind viele Körner zu Fäden verschmolzen; letztere stellen dann entweder Längsreifen auf der Oberfläche einer tonnenförmigen Figur, also einen Faserkorb, dar oder erscheinen zu einem aus radiären Fäden gebildeten Sterne vereinigt. Nach Verf. entsprechen derartige Sternfiguren den äquatorialen Kernplatten Strasburger's. Wie letztere, theilen sich auch die Fasermassen, gleichgültig ob sie Sterne oder Faserkörbe formiren und bilden dann je 2 halbkuglige gestreifte Körper, deren Fäden sich an den Polen der Figur zu je einem glänzenden Körper zusammenballen. Während dieser Vorgänge hat sich auch die helle übrige Kernmasse (Mutterkern Eberth) verlängert, eingeschnürt und in 2 Theile getrennt, deren jeder nun

einen aus der Fadenmasse entstandenen glänzenden Körper enthält, welchen E. als neuen oder Tochterkern bezeichnet. Der helle vom Mutterkern abstammende Hof geht bald in die Substanz des Tochterkerns über. Letztere sondert sich dabei und in Folge dieser Aufnahme des Mutterkerns wieder in einen hellen Saft und anastomosirende Fäden, die wieder körnig zerfallend oder sich in ein Netz feiner Bälkchen umwandelnd das Stroma der neuen Kerne bilden. (Nach den Abbildungen des Verfassers zeigen diese Netze eine grosse Uebereinstimmung mit den von Flemming beschriebenen und abgebildeten Kernnetzen; s. oben S. 28. Ref.). Letztere erscheinen dann granulirt und bedecken sich bald mit einer Membran. Der Modus der Einschnürung und Theilung des Zellkörpers zeigt nichts vom Bekannten abweichendes. Ein von dem geschilderten etwas abweichendes Verhalten zeigen die Kerne der Descemet'schen Endothelzellen des Frosches, indem mit dem Erscheinen der ersten Körner und Fäden der elliptische Kern Citronen- oder Tonnenform gewinnt und sich in seiner Queraxe so verbreitet, dass er jederseits in einen Zipfel ausgezogen erscheint. In diesem vierstrahligen Mutterkern entsteht ein aus Fäden und Körnern gebildeter spindelförmiger Körper — der neue Kern —, der nun bald die gleichen Veränderungen erfährt wie jener der Epithelien. Nicht immer sind ferner die Fäden radiär oder longitudinal geordnet; im Epithel der Froschhornhaut bilden sie häufig verworrene Knäuel, die erst bei der Querspaltung sich radiär oder longitudinal zu gruppiren scheinen. — Die Beobachtungen des Verff. wurden vorzugsweise an Goldchlorid-Präparaten angestellt.

Eigenthümliche Zellen mit einer aus Stäbchen zusammengesetzten sternförmigen Figur an Stelle des Kernes fand *Spengel* (29) im Hoden von Coecilia rostrata, eigenthümliche zackige oder rosettenförmige Kerne in den Zellen des Hodens von Epicrium glutinosum. Beide Arten von Figuren wurden durch Hämatoxylin intensiv gefärbt und werden vom Verf. mit einer Kerntheilung in Zusammenhang gebracht.

Boll (31) wendet sich gegen die besonders von Remak gegebene Darstellung des Wachsthums embryonaler Organe (insbesondere der drüsigen Gebilde), der zu Folge dasselbe auf Einstülpungen, Wucherungen, Zapfen- oder Sprossenbildungen zurückgeführt wird. Er fasst vielmehr das Wachsthum in ähnlicher Weise auf, wie es bereits Waldeyer für die Entwicklung des menschlichen Eierstocks gethan, als einen Durchwachsungsprocess epithelialer und bindegewebiger Gebilde und bezeichnet diese Auffassung dem von ihm sogenannten Remak'schen Princip gegenüber als ein neues Princip des Wachsthums. Keines

der beiden Gewebe kann eine Veränderung seines dynamischen Gleichgewichtes erleiden, die nicht sofort durch eine entsprechende Veränderung des entgegenstehenden Gewebes beantwortet würde. Eine jede sich neu bildende Capillarschlinge bedingt sofort einen neuen Einschnitt der epithelialen Membran, jeder neue Epithelialvorsprung sofort eine neue Vertheilung der Gefässe. Boll demonstrirt diese Sätze an der Lunge des bebrüteten Hühnchens. Den Gefässschlingen entsprechen hier deutlich Einschnitte der epithelialen Membran und eine Verdünnung des Epithels, während letzteres in den Thälern zwischen je 2 Gefässschlingen verdickt ist. Auch sind an dieser Stelle die embryonalen Bindegewebezellen senkrecht zur Längsaxe der Lungensprosse abgeplattet, während sie am Gipfel jedes Lungeneinschnittes dazu parallel gestellt sind. Dazwischen finden ganz allmähliche Uebergänge Statt. Die Lungeneinschnitte entsprechen also Stellen, in welchen die Epithelialschicht durch den senkrecht auf sie gerichteten Druck der Blutgefässe zu einer dünnen Membran ausgezogen ist, die Lungenvorsprünge solchen, wo die Epithelialschicht sehr stark verdickt und die ihr gegenüberstehende bindegewebige Matrix durch den von der ersteren ausgeübten Druck in bestimmter Weise verändert erscheint. Zwischen beiden liegen indifferente Stellen, in denen das gefässführende Bindegewebe keinerlei ausgesprochene Wachsthumsrichtung zeigt. Dass die epithelialen Fortsätze scheinbar gegen den Ort des mechanischen Widerstandes wachsen (Reichert) erklärt sich daraus, dass dieser Widerstand an diesen Stellen geringer ist, als der des wachsenden Epithels, an der Stelle der Capillarsprossen dagegen grösser. — Boll führt nun diese Erfahrungen als ein allgemeines „neues Princip des Wachsthums" ein; es ist nichts anderes, als ein „Kampf der Gewebe", „ein Grenzkrieg zwischen Epithel und Bindegewebe", der solange dauert, bis „die im Keime präformirten Gegensätze bis in das letzte Detail entwickelt worden sind," oder, „bis die Wachsthumsspannungen sämmtlicher Gewebe vollständig entwickelt sind und sich nunmehr das Gleichgewicht halten." Für das beim Wachsthum so überaus activ betheiligte gefässhaltige embryonale Bindegewebe schlägt B. den Namen *Gefäss-Keimgewebe* vor. — Die bei weitem grösste Anzahl der Organe des thierischen Körpers verdankt ihre Entstehung dem von der Lunge geschilderten Durchwachsungsprocess (Drüsen, Haut, Schleimhäute, Haare, Federn, Nägel, Zähne etc.). B. bezeichnet dieselben als *Oberflächenorgane*. Dagegen zeigt eine andere viel kleinere Gruppe von Organen diesen Durchwachsungsprocess nicht, obwohl auch hier Epithel und Gefäss-Keimgewebe an einander stossen, z. B. die Hirnventrikel und Sinnesorgane, Cornea, Nabelstrang und wahrscheinlich einzelne Theile der

Placenta. Die Uebereinstimmung des Wachsthums der Oberflächenorgane mit dem Wachsthum der embryonalen Lunge zeigt Verf. am Eierstock, Pankreas, an der Entwicklung der Federn, Haare, Zähne. Aus der zweiten Kategorie erwähnt er die Entwicklung der Plexus chorioidei, der Kiemen, der Venenanhänge der Cephalopoden; in allen diesen Fällen ist die Wachsthumsintensität der Gefässe ganz ausserordentlich viel grösser, als die der Epithelien. Ein lehrreiches Beispiel bietet ferner der Bau des Nabelstranges. Während derselbe beim Menschen und der Mehrzahl der Thiere von einer durchaus gleichartigen Epithelschicht überzogen ist, besitzt er bei den Wiederkäuern bekanntlich epitheliale Excrescenzen und diesen entsprechen, wie Boll findet, eigene Blutgefässe, die dem Nabelstrange mit gleichartigem Epithel fehlen. Die epithelialen Excrescenzen bleiben aber rudimentär, weil die Blutgefässe schon früh ihr Wachsthum einstellen und dann atrophiren. Nichts desto weniger überdauert der einmal angeregte epitheliale Wachsthumsvorgang die Existenz des Blutgefässes noch eine Zeit lang; da die Matrix des Nabelstranges dem wuchernden Epithel hier überall den gleichen mechanischen Widerstand entgegenstellt, so entstehen keine Drüsen, sondern Excrescenzen. Aehnliches findet sich bei den Epitheliomen der Hornhaut.

In einem folgenden Kapitel, überschrieben: „Morphologische Consequenzen dieses Princips" macht B. darauf aufmerksam, dass man sich, wenn man das interstitielle Gewebe einer Drüse als das Form gebende betrachte, die Drüse nicht mehr als eine complicirte Einstülpung einer epithelialen Membran, sondern als einen complicirten reich verästelten Baum gefässhaltigen Gewebes zu denken habe, dessen Verästlungen überall, wo sie an die Oberfläche stossen, von einer Epithelschicht überzogen werden. Besonders leicht wird diese Vorstellung an gewissen Drüsen niederer Thiere, z. B. der Niere von Helix, ferner an den Giftdrüsen der Schlangen. Es gibt auch „umgestülpte Drüsen", wie die Venenanhänge der Cephalopoden und wahrscheinlich auch das Bojanus'sche Organ der Lamellibranchier. So entspricht das Boll'sche „Princip" der physiologischen Definition einer Drüse: einer mächtigen vascularisirten Oberfläche, die von einem sekretorischen Epithel überzogen wird.

In einem Schlusskapitel wird endlich die Bedeutung des „Wachsthumprincips" für die Frage nach der Entwicklung der Cancroide erörtert; einige praktische Winke in Betreff der Behandlung dieser Geschwülste schliessen das Buch.

[*Grimm* (33) betrachtet die Protozoen als einzellige Organismen. Es können in denselben Differenzirungen vorkommen und Bildungen entstehen, welche den Zellen der höheren Thiere analog, aber nicht

homolog sind. Die Entwicklung der letzteren wird bedingt durch die „Specialisation" ganzer Zellgruppen. — Das ganze Thierreich theilt er in die 2 Gruppen der Mono- und Polyplastiden, „wodurch die Möglichkeit gegeben wird, dass das der Kritik sich entziehende vermittelnde Reich der Protisten Haeckel's sich ausschliessen lässt.

Hoyer und *Mayzel.*]

IV.

Blut, Lymphe, Chylus, Eiter.

1) *Böttcher, A.*, Neue Untersuchungen über die rothen Blutkörperchen. Mémoires de l'acad. impér. d. sciences de St. Petersbourg. VII. série. T. 22. N. 11. 24 Stn. 2 Tafeln. 4o.

2) *Brandt, A.*, Bemerkungen über die Kerne der rothen Blutkörperchen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 391—398.

3) *Derselbe*, Ueber den Kern der rothen Blutkörperchen. Arbeiten der St. Petersb. Gesellschaft d. Naturf., unter Redact. von A. Beketoff. Band VII. St. Petersburg 1876. S. CXXIX. (Russisch.)

4) *Stirling, W.*, Note on the action of diluted alcohol on the bloodcorpuscles. Journal of anat. and physiol. X. p. 778—779.

5) *Blake*, Action of sulphate of Thorium on the blood corpuscles. Quart. journal of microsc. science. p. 332. (Aus dem American journal of microscopy. May 1876.) (Nach Einführung von schwefels. Thorium in das Blut von Kaninchen werden die rothen Blutkörperchen zackig.)

6) *Schmidt, A.*, Eigenthümliche Form von Blutkörperchen bei Thieren. Dorpater medic. Zeitschrift. VI, 1. S. 61. 1875.

7) *Bütschli*, Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung etc. Abhandlungen der Senkenbergischen naturf. Gesellschaft. Bd. X. (s. oben Kap. III, 16).

8) *Wissozky, N.*, Ueber das Eosin als Reagens auf Hämoglobin und die Bildung von Blutgefässen und Blutkörperchen bei Säugethier- und Hühnerembryonen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 479—490. 1 Tafel (s. Kap. II. und Kap. XII).

9) *Hayem, G.*, Des caractères anatomiques du sang dans les anémies. Comptes rendus. T. 83. p. 82—85, p. 152, p. 230.

10) *Richardson, J. G.*, Improved method of applying the microspectroscopic test for blood-stains. Monthly microsc. journal. Vol. XV. p. 30—32 (s. Physiologie).

11) *Gulliver, G.*, American photographs of blood-discs. Ebenda. Vol. XVI. p. 45—46.

12) *Derselbe*, Comparative photographs of blood-discs. Ebenda. Vol. XVI. p. 240—241.

13) *Woodward, J. J.*, The application of photography to micrometry, with special reference to the micrometry of blood in criminal cases. Monthl. microsc. journal. Vol. XVI. p. 144—154.

14) *Lépine, R.*, Sur la numération des globules rouges chez l'enfant nouveau-né. Gazette médicale de Paris. N. 9. p. 105.

15) *Grancher*, Recherches sur le nombre des globules blancs du sang, à l'état physiologique. Gazette médicale de Paris. N. 27. p. 321.

16) *Malassez*, Sur le nombre des globules blancs de sang à l'état de santé. Ebenda N. 25. p. 297.
17) *Holmgren*, *Fr.*, Ueber Malassez' Methode der Zählung der Blutkörperchen. Upsala läkaref. förh. XI, 6. S. 429.
18) *Arndt*, *R.*, Eine Bemerkung über weisse Blutkörperchen. Berliner klin. Wochenschr. N. 29. S. 417—420.
19) *Derselbe*, Ueber eine beachtenswerthe Art des Zerfalles von Eiterkörperchen. Ebenda. N. 19. S. 260. (Referat s. Kap. III. N. 7.)
20) *Taruffi*, *Ces.*, Ueber die Kerne der Lymphzellen. Rivist. clinic. 2. ser. VI, 5. p. 130.
21) *Neumann*, *E.*, Ueber flimmernde Eiterzellen. Medic. Centralblatt. N. 24. S. 417—418.
22) *Derselbe*, Knochenmark und Blutkörperchen. Eine Berichtigung. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XII. S. 793—796.
23) *Leboucq*, *H.*, Recherches sur le développement des vaisseaux et des globules sanguins dans les tissus normaux et pathologiques. Gand, Paris et Leipzig. 1876.
24) *Balser*, *W.*, Ueber eine neue Methode der mikroskopischen Untersuchung des Säugethierkreislaufs. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. VII. S. 115—128. 3 Tafeln und Dissertat. Greifswald 1876 (s. Physiologie).

---

25) *Stricker*, *S.*, Weitere Untersuchungen über die Keratitis. Archiv f. Augen- und Ohrenheilkunde. V. S. 1—14.
26) *Fuchs*, *E.*, Ueber Keratitis traumatica. Medic. Centralbl. N. 7. S. 113—114.
27) *Derselbe*, Ueber die traumatische Keratitis. Virchow's Archiv. Bd. 66. 46 Stn. 2 Tafeln.
28) *Schmidt-Rimpler*, Ueber Hornhaut-Impfungen mit Berücksichtigung der Aetiologie eitriger Keratitiden beim Menschen. Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Beförderung d. ges. Naturw. zu Marburg. N. 3. 1876. S. 49—52.
29) *Frisch*, *A.*, Die Milzbrandbacterien und ihre Vegetationen in der lebenden Hornhaut. Sitzungsber. d. Wiener Academie. Bd. 74. III. Abth. Juli 1876. 35 Stn. 2 Tafeln.
30) *Stromeyer*, *G.*, Neue Untersuchungen über die Impfkeratitis. Archiv f. Ophthalmol. XXII. 2. Abth. S. 101—140.
31) *Feuer*, *N.*, Untersuchungen über die Ursache der Keratitis nach Trigeminus-Durchschneidung. Sitzungsber. der Wiener Academie. Bd. 74. III. Abth. Juli 1876. 36 Stn. 1 Tafel.
32) *Socoloff*, *N.*, Ueber die Bildung der Eiterzellen und die Veränderungen der Membrana propria bei Entzündungen der Schleimhaut der Luftwege. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 611—624. 1 Tafel.
33) *Stroganow*, Recherches sur l'origine des éléments cellulaires dans l'endartérite de l'aorte. Archives de physiologie. p. 325—334. 1 Tafel.
34) *Friedländer*, *C.*, Ueber Arteriitis obliterans. Medic. Centralbl. N. 4. S. 65—70.
35) *Dowdeswell*, *G. F.*, On the behaviour of the fixed elements of the connective tissue of the tongue in inflammation. Proceedings of the royal society. N. 175. 1876. 7 Stn. 1 Tafel.

Böttcher's (1) Abhandlung beschäftigt sich damit, neue Beweise für die Existenz von Kernen in den rothen Blutkörperchen des Menschen und der Säugethiere beizubringen. In der ersten Hälfte der

Arbeit beschreibt der Verf. die Veränderungen, welche Zusatz von Alkohol in den verschiedensten Concentrationsgraden an den menschlichen Blutkörperchen hervorrufen. Als Material diente Herzblut von Leichen. Wenn man Blut mit grossen Mengen (50 Volumtheilen auf 1 Theil Blut) Alkohol von 90 pCt. behandelt, so erhalten sich die meisten Blutkörperchen unverändert als homogene Gebilde, die nur leichter, als frische, kuglige, keulen- oder spindelförmige Gestalten annehmen. Nur an wenigen erscheint eine Differenzirung in eine doppeltconturirte Membran und eine im Innern derselben liegende, durch einen Zwischenraum von jener getrennte Farbstoffkugel. Je geringer das Quantum zugesetzten Alkohols ist, desto zahlreicher erscheinen die veränderten Blutkörperchen mit Membran und rothem Inhaltskörper, Bei 30 Alkohol auf 1 Blut sind fast alle mit Hülle versehen. Bei Anwendung geringerer Mengen Alkohol nimmt die Zahl der so beschaffenen Elemente wieder ab; es treten körnige Niederschläge und kleine kuglige granulirte Körper immer reichlicher auf, bis bei gleichen Theilen Blut und Alkohol nur noch letztere Gebilde als Reste der Blutkörperchen erhalten bleiben. Die membranhaltigen rothen Blutkörperchen erscheinen um so kleiner, je geringer die Quantität des auf das Blut einwirkenden Alkohols ist. B. erklärt ihre Differenzirung in Membran und Inhaltskörper daraus, dass auf die äussere Schicht jedes Körperchens zunächst concentrirterer Alkohol einwirke, der dieselbe zu einer Membran verdichte, während die darunter liegende Schicht durch den diluirteren Alkohol zerstört werde. Durch Anwendung verdünnteren Alkohols wird also auch die periphere Schicht, die bei starkem Alkoholzusatze sich zur Membran verdichtete, zerstört werden; so erklärt sich die allmähliche Verkleinerung der Blutkörperchen und das Auftreten körniger Niederschläge. Auch an Präparaten frischen auf dem Objektträger mit Alkohol behandelten Blutes erhielt Verf. ähnliche Resultate; nur trat in diesem Falle nie eine Membranbildung ein; das Endresultat war auch hier Zerfall zu einer körnigen Masse, in der die erwähnten kuglichen nicht löslichen farblosen Reste zu sehen waren. — Die erwähnten membranhaltigen Körperchen (durch Behandlung von 1 Theil Blut mit 4—6 Theilen Alkohol 90 pCt. dargestellt) lassen sich durch 1 pCt. Essigsäure entfärben; es bleibt dann eine matt granulirte farblose, durch salpetersaures Rosanilin, Hämatoxylin, Jod, Carmin tingirbare Masse zurück, die in vielen Fällen deutlich in einen gröber granulirten Körper und eine umgebende fein granulirte Substanz sich sondert, während in anderen Fällen nur noch ersterer Körper, der nach Böttcher nichts Anderes als der *Kern* ist, wahrgenommen werden kann. Die umgebende feinkörnige Masse deutet Verf.

als Protoplasma, sodass sich also in den Blutkörperchen des Menschen Kern und Protoplasma ebenso finden würden, wie in denen niederer Wirbelthiere. — Der 2. Theil von Böttcher's Arbeit beschäftigt sich mit den elliptischen Blutkörperchen des Kameels (Camelus bactrianus). Er fand den Längsdurchmesser im Mittel zu 8,4 μ, den Breitendurchmesser zu 4,2 μ. Sie sind frisch vollkommen homogen und zeigen weder auf Zusatz von Wasser noch Säuren Kerne. Dagegen erhielt er bei Darstellung der Blutkrystalle des Kameels (rhombische Tafeln darstellend), vielfach zwischen den Krystallen kleine ovale leicht granulirte, mit doppeltem Contur versehene Körperchen, die er als frei gewordene Kerne deutet und in ähnlicher Weise nach Behandlung mit Alkohol (1 Theil auf 1 Theil Blut), aber von kleinen, nadelförmigen Krystallen meist umhüllt, nachzuweisen vermochte. Aehnliche 4,2 μ lange, 2,8 μ breite Gebilde treten beim Verdünnen des Blutes mit 20 Theilen Serum nicht selten auf der Oberfläche der napfförmig zusammengezogenen Blutkörperchen hervor oder erscheinen als helle Flecken im Centrum. Auch nach Behandlung des Alkoholblutes mit Essigsäure beobachtet man schüsselförmige Blutkörperchen mit ovalen granulirten Gebilden in ihrer Concavität. Bei Anilinfärbung zeigen die meisten je ein dunkler gefärbtes Korn. Die granulirten ovalen oder seltener kugeligen Körper erklärt Böttcher wieder für die *Kerne*, die dunkleren Körner in ihrem Innern für Kernkörperchen. Eine Membran kommt an den Kameelblutkörperchen durch Alkoholzusatz nie zur Ausbildung.

A. Brandt (2 u. 3) kam durch die Beobachtung, dass in den farbigen Blutkörperchen von Sipunculus ein Kern bald fehle, bald beobachtet werde, bei Phascolosoma stets sich nachweisen lasse, zu der Vermuthung ob nicht das Verschwinden resp. anscheinende Fehlen des Kernes darauf beruhe, dass derselbe eine amöboid-zerflossene platte Gestalt annimmt. In der That gelang es ihm in den frischen lebenden rothen Blutkörperchen von Rana temporaria bei erhöhter Temperatur träge Gestaltveränderungen wahrzunehmen, denen zu Folge bald elliptische, stabförmige oder runde, bald zackige oder glatte Kernformen zur Beobachtung kommen. Ein scheinbares vollständiges Verschwinden eines Kerngebildes in Folge amöboider Bewegungen constatirte er für den Keimfleck (den er für ein Homologon des Kernes hält!) von Aphiden und anderen Insecten, von Distomum cylindraceum. So auf die Möglichkeit vorbereitet, dass das angebliche Fehlen des Kernes in den rothen Blutkörperchen der Warmblüter sich auf amöboide Bewegungen zurückführen lasse, constatirte er an den oben erwähnten Alkoholpräparaten von Böttcher den Kern als einen unregelmässigen „amöboid“ ge-

stalteten Fleck. Auch glaubt er sich an frisch in Hühnereiweiss bei sehr starken Vergrösserungen untersuchten menschlichen Blutkörperchen davon überzeugt zu haben, dass im Centrum des Mittelfeldes ein etwas dunklerer, unregelmässig rundlicher oder sternförmiger, in jedem einzelnen Körperchen verschieden gestalteter Fleck sich vorfinde, von 1 μ im Durchmesser und von feinem aber scharfem Contur umgeben. Active Formveränderungen konnten indessen an ihm nicht wahrgenommen werden. Er ist geneigt, dies Gebilde für den Böttcher'schen Kern zu halten.

Stirling (4) bestätigt mittelst Anwendung des diluirten Alkohols von Ranvier die Angaben dieses Forschers über die Existenz von Kernkörperchen in den rothen Blutkörperchen der Amphibien (diese Berichte III, S. 28; IV, S. 41), sowie über die Beschaffenheit der Kerne in den farblosen Blutzellen; besonders schön lassen sich die Kerne in der von Ranvier beschriebenen Weise an den farblosen Blutkörperchen des Wassersalamanders demonstriren. An demselben Objekt treten nach Behandlung mit $^1/_3$ Alkohol ferner helle homogene Blasen auf der Oberfläche auf, Mucinklümpchen gleichend. Sie finden sich sehr häufig an der grösseren feingranulirten Form, weniger häufig an den grobgranulirten, gar nicht an den kleinen feingranulirten weissen Blutzellen; auch an den farblosen Blutzellen des Menschen vermochte er sie nicht hervorzurufen.

Bütschli (7) findet dagegen in den Kernen der rothen Blutkörperchen des Frosches und Tritons nach Behandlung mit 1 pCt. Essigsäure keine diskreten Kernkörperchen, sondern Fasern mit knotigen Verdickungen. Die dunkle Hülle des Kerns ist ebenfalls mehrfach knotig angeschwollen und nach aussen gegen die Substanz des Blutkörperchens noch durch einen hellen Hof mit zarter Hülle abgegrenzt. Auf Zusatz 2procentiger Essigsäure erscheint der Zellkörper dicht granulirt und häufig zeigen sich die Granulationen in der exquisitesten radiären Anordnung um den Kern. Nicht selten fand Verf. in den rothen Blutkörperchen des Frosches (Januar) excentrisch gelegene eigenthümliche Körper, bohnen- bis langspindelförmig gestaltet und schwach granulirt protoplasmatisch. In den *weissen Blutkörperchen* findet B. beim Frosch bis 5, bei Triton bis 7 Kerne von sehr verschiedener Grösse und beschreibt an ihnen nach Untersuchung in 1 pCt. Essigsäure eine Hülle und Kernkörperchen. Zuweilen sah er (Triton) die Kerne spindelförmig und längsfaserig werden, auch Theilungsformen sah er, in denen zwischen je 2 Kernen sich lange Fäden ausziehen können. Nie waren aber Kernspindeln mit Kernplatten zu entdecken. Es scheint hier also eine direkte Kerntheilung ohne weitere Umwandlungen vorzuliegen.

Hayem's (9) Mittheilungen betreffen vorzugsweise pathologische Verhältnisse. Er constatirt das Auftreten sehr kleiner (2,2 bis 6 μ) neben sehr grossen (10 bis 14 μ) rothen Blutkörperchen im Blute bei chronischer Anämie, findet aber im Allgemeinen die Durchschnittsgrösse der rothen Blutkörperchen bei chronischer Anämie geringer als in normalem Blute. Im Blute von anämischen Personen sinkt sie auf 7 bis 6 μ, während sie im normalen Blute 7,5 Mm. beträgt. Im normalen Blute kann man rothe Blutkörperchen von 3 verschiedenen Grössen unterscheiden: grosse mit mittlerem Durchmesser von 8,5 Mm., mittlere mit 7,5 Durchmesser und kleine mit 6,5 Diameter. Unter 100 Körperchen finden sich im Allgemeinen 75 mittlere, 12 grosse und 12 kleine.

Gulliver (11 u. 12) macht auf amerikanische Photographien rother Blutkörperchen aufmerksam, welche unter anderen die rothen Blutkörperchen vom Menschen und Schwein in *einem* Gesichtsfeld darstellen und deshalb sehr geeignet sind, die Grössenunterschiede der rothen Blutkörperchen bei den verschiedenen Thieren zu veranschaulichen.

Woodward (13) beschreibt das Verfahren der photographischen Darstellung rother Blutkörperchen genauer und empfiehlt ein Objekt-Mikrometer als Objektträger zu benutzen, um so die Theilstriche desselben mit im Bilde zu haben und eine bequeme exacte Messung der verschiedensten rothen Blutkörperchen vornehmen zu können. Am Schluss theilt er derartige Messungen mit, welche an 22 Präparaten menschlichen Blutes und zwar an 1766 Blutkörperchen, an 13 Präparaten von Hundeblut (1571 Blutkörperchen), an 4 Präparaten (401 Blutkörperchen) von Meerschweinchenblut angestellt wurden. In jedem Präparat (ca. 100 Blutkörperchen) wurde das Maximum, das Minimum und der Mittelwerth des Durchmessers bestimmt. Es stellt sich auch hier (vergl. diese Berichte IV, S. 42) heraus, dass keine für eine scharfe Diagnose zu verwerthende Grössenunterschiede für die Blutkörperchen der 3 untersuchten Geschöpfe existiren.

Lépine (14) zählte mittelst der Hayem'schen Methode (vergl. diese Berichte IV, S. 47) die rothen Blutkörperchen beim neugeborenen Kinde und fand, dass dieselben in den ersten 24 Stunden nach der Geburt bis auf 6 Millionen oder sogar noch mehr innerhalb eines Kubikmillimeters anwachsen. Vom Beginn des 2. Tages an sinkt die Zahl unter physiologischen Bedingungen bald wieder auf die gewöhnliche Zahl von 5 Millionen herab; unter abnormen Verhältnissen jedoch, bei Gewichtsabnahme der Kinder, vermehrt sich die Zahl der rothen Blutkörperchen in dem Maasse, als das Gewicht abnimmt, wie ja auch die vorübergehende Zunahme jener Zahl gleich nach der Geburt mit einer vorüber-

gehenden Gewichtsabnahme des Körpers zusammenfällt. Die Vermehrung der rothen Blutkörperchen am ersten Tage nach der Geburt ist nur eine relative, bedingt durch eine Abnahme des Plasma, nicht durch vermehrte Bildung der rothen Blutkörperchen, während deren Abnahme an den folgenden Tagen aus einer Zunahme des Plasma erklärlich wird.

Grancher (15) empfiehlt zur Zählung der weissen Blutkörperchen wegen der ungleichmässigen Vertheilung derselben in den einzelnen Feldern des quadratischen Maschennetzes (Methode von Malassez oder Hayem) 10 Felder desselben zu zählen und daraus die Mittelzahl zu wählen, die sich dann von der aus 20, 30 Zählungen entnommenen nicht mehr unterscheidet. Als geeignetste Verdünnungsflüssigkeit des Blutes empfiehlt er 1 Grm. krystall. schwefelsaures Natron auf 10 Theile dest. Wassers. Auf diese Weise stellte Gr. 4—8 Zählungen an 8 Menschen von 20 - 30 Jahren an und zwar zu den verschiedensten Zeiten des Tages. Er fand die physiologische Zahl der rothen Blutkörperchen bei Erwachsenen von 5 zu 6 Millionen innerhalb eines Kubikmillimeters variiren, die der weissen von 3000—9000. Letztere Zahl wird kaum durch Mahlzeiten beeinflusst, sondern ist eine bei den einzelnen Individuen verschiedene, aber für dasselbe Individuum zu den verschiedensten Zeiten nahezu constante. Die Zahl der weissen Blutkörperchen scheint auch nicht vom Alter oder der Zahl der rothen Blutkörperchen abzuhängen. Das gewöhnliche Verhältniss der weissen zu den rothen Blutkörperchen ist 1 : 1200 oder 1 : 1500; es kann dies Verhältniss variiren von 1 : 900 bis 1 : 2200.

Malassez's (16) Zählungen der weissen Blutkörperchen bei gesunden Personen ergaben 4000 bis 7000 in einem Kubikmillimeter bei 4,700,000 bis 5,300,000 rothen. Die Schwankungen in der Zahl der weissen Blutkörperchen sind relativ beträchtlicher, als die in der Zahl der rothen. Das Verhältniss der ersteren zu letzteren schwankt von $^1/_{1250}$ bis $^1/_{650}$. Ebensowenig wie Grancher vermochte M. eine constante Zunahme der Zahl der weissen nach Mahlzeiten zu constatiren. Dagegen wird die Zahl durch gleichzeitiges Trinken beeinflusst, der Art, dass die Zahl der weissen Blutkörperchen nach Mahlzeiten bei Enthaltung von Getränken sogar abnimmt (von $^1/_{797}$ bis auf $^1/_{1250}$), dagegen bei Gewährung von Getränken bis 2 St. nach der Mahlzeit zunimmt (von $^1/_{875}$ bis $^1/_{688}$). Jedenfalls ist der Einfluss verschiedener Getränke und verschiedener Nahrungsmittel auf die Zahl der weissen Blutkörperchen ein verschiedener und die individuellen Zahlen Grancher's deshalb wohl auf die verschiedenen physiologischen Bedingungen, unter denen sich die von Gr. untersuchten Personen befanden, zurückzuführen.

Nach *Arndt* (18) bestehen die gewöhnlichen weissen Blutkörperchen

von 10—12 μ im Durchmesser wie die Eiterkörperchen aus perlgrauer protoplasmatischer Grundsubstanz und Elementarkügelchen, die ihrerseits sich wieder aus Kapsel und Inhalt zusammensetzen. Nur die Grundsubstanz zeigt Affinität zu Farbstoffen, nicht die Kügelchen. Das Schicksal dieser Form von weissen Blutkörperchen dürfte wohl nur ausnahmsweise das einer Umwandlung in fixe Bindegewebzellen oder gar in Nervenzellen sein; ebensowenig ist aber eine regelmässige Umwandlung dieser Form in rothe Blutkörperchen bewiesen. Vielmehr haben sie nach Arndt gar keine Aufgabe im Organismus zu erfüllen; „sie sind Produkte, welche sich gewissermaassen nur so nebenher gemacht haben, als andere Produktionen von Seiten des Gesammtorganismus angestrebt wurden“, sie sind parabolische Bildungen, „gleichsam verdorbenes Material, welches bei seiner Arbeit zur Selbsterhaltung dem Organismus missrieth“. Dagegen sind andere Formen weisser Blutkörperchen durch geringere Grösse ausgezeichnet (bis zu 6 μ Durchmesser), auch nach Arndt Vorstufen rother Blutkörperchen. Die jüngsten Entwicklungsstadien sind ganz kleine, nur 3 μ grosse Protoplasmakügelchen, die stets vollkommen homogen oder höchstens mit äusserst feinen Pünktchen, den Anfängen der formativen Thätigkeit des Protoplasmas, durchsetzt erscheinen. Diese Form zeigt allmähliche Uebergänge zu einer zweiten 6 μ grossen Art, welche zwar bei schwächeren Vergrösserungen noch homogen, bei starken aber von feinen Elementarkügelchen durchsetzt erscheint. Die Grundsubstanz dieser hat einen gelbröthlichen Schimmer; sie gleichen dann ganz einer Form rother Blutkörperchen von nur 6 μ Durchmesser, die vollständig des Randsaumes der gewöhnlichen rothen Blutkörperchen entbehren und überdies noch mit Elementarkügelchen versehen sind. Zwischen den letzt geschilderten weissen und diesen rothen findet A. alle Uebergänge, sodass er die beschriebene rothe Form aus den 6 μ grossen weissen ableitet. Aus den kleinen rothen Blutkörperchen entstehen die gewöhnlichen von 7,5 μ, indem sich rings ein heller Saum von 0,75 μ Breite bildet. Die normale Weiterentwicklung der in ihren Keimstätten (Milz, Lymphdrüsen u. s. w.) gebildeten weissen Blutkörperchen findet also auch nach A. in rothe statt; nur unter besonderen Umständen tritt eine atypische Weiterbildung der kleinen weissen Blutkörperchen in die gewöhnlichen grossen farblosen Elemente ein. Letztere gehen gewöhnlich innerhalb des Blutes zu Grunde durch Zerfall in die Zimmermann'schen Elementarkügelchen (vgl. Riess, diese Berichte I, S. 69, A. Schmidt, Laptschinsky III, S. 31 und 32). — Am Schluss seiner Mittheilung berichtet A. noch über eine Beobachtung, der zu Folge in Wasser ausgesäte Sporen von Myxomyceten (Spumaria etc.) vor ihrer völligen Reife



keine Geisselschwärmer austreten lassen, sondern nur zum Ausgang einer diffusen Protoplasmawucherung mit Bildung von Bakterien werden. Nur aus ganz reifen Sporen gehen Geisselschwärmer hervor.

Neumann (21) fand bei den katarrhalischen Entzündungen der Mund- und Rachenhöhle der Frösche, wie man sie durch Application einiger Tropfen einer schwachen Osmiumsäurelösung (1/4—1/2 pCt.) erzeugt, nach 24—48 Stunden im Schleimhautsecret ausser zahlreichen unveränderten Flimmerepithelien und Becherzellen und ausser gewöhnlichen amöboiden Zellen eigenthümliche contractile Zellen mit partieller Cilienbekleidung (ohne Saum) und Neigung zur Vacuolenbildung, welche er als flimmernde Eiterzellen auffasst. Er sieht in ihnen ein entscheidendes Zeugniss für eine wirkliche epitheliale Eiterung, welches freilich mit der Ansicht, dass alle Eiterzellen aus den Blutgefässen stammen, nicht vereinbar ist.

Derselbe Forscher (22) wendet sich nach einer Prioritäts-Reclamation gegenüber Bizzozero, die Entdeckung der kernhaltigen rothen Blutkörperchen des Knochenmarks betreffend, gegen die Ansichten von Ranvier und Morat. Diese Forscher verwerthen den Mangel an Uebergangsformen zwischen den rothen und farblosen Blutzellen gegen die Neumann'sche Lehre von der blutbildenden Bedeutung des Knochenmarks. Neumann hebt diesen Ausführungen gegenüber hervor, dass die Anerkennung der Bedeutung des Knochenmarks für die Entwicklung der rothen Blutkörperchen vollständig unabhängig ist von dem Nachweise einer Umbildung farbloser Blutzellen in farbige. Die Existenz kernhaltiger rother Blutkörperchen im Knochenmark, welche mit den Blutzellen des Embryo identisch sind, ist eine feststehende Thatsache. N. möchte sie aber vorsichtiger Weise jetzt lieber als „Entwicklungsformen", denn als Uebergangsformen bezeichnet wissen.

Leboucq (23) fand die ersten rothen Blutkörperchen in den primordialen Gefässen beim Hühnchen und Batrachiern kuglig, gelblich gefärbt, mit einem oder *zwei* Kernen und Dotter-Granulationen versehen. An den embryonalen rothen Blutkörperchen der Batrachier vermochte er amöboide Bewegungen und verschiedene Grade der Theilung wahrzunehmen. Die rothen Blutkörperchen entstehen in den Wandungen der Gefässblasen auf Kosten des Protoplasma. Wahrscheinlich vervielfältigen sie sich auch durch Theilung, obwohl man in der Beurtheilung derartiger Vorgänge sehr vorsichtig sein muss; denn ein geringer Druck genügt, künstlich Theilungen hervorzurufen. Auch später noch bilden sich bei weiter entwickelten Embryonen neue rothe Blutkörperchen und zwar innerhalb spindelförmiger oder unregelmässig gestalteter protoplasmatischer Körper, die erst später in das Gefäss-

system bezogen werden. Es sind dies die gefässbildenden Zellen (cellules vasoformatives) von Ranvier (diese Berichte III, S. 125). Eine derartige Bildung rother Blutkörperchen wurde sowohl im Schwanze der Batrachierlarven, als im Unterhautbindegewebe der Säugethiere (vergl. Schäfer, diese Berichte III, S. 29) beobachtet nach einem Modus, welcher bereits im 4. Bande dieses Jahresberichts, S. 45, nach der vorläufigen Mittheilung des Verfassers geschildert ist. (Vergl. im Uebrigen Kapitel XII. Gefässe).

Bei der Theilung der rothen Blutkörperchen des Hühnchens constatirte *Bütschli* (7) die Ausbildung einer faserigen Kernspindel mit knotigen Verdickungen im Aequator (Strasburger's Kernplatte), ferner eine Theilung der Kernplatte und Vorrücken der beiden Theilstücke zu den Kernpolen, also die wichtigsten Kernveränderungen, die auch anderswo (s. oben Kapitel III) bei der Zelltheilung wahrzunehmen sind.

Stricker (25) macht weitere Mittheilungen über die Keratitis und beschreibt genauer seine Methode, die von ihm früher beschriebenen (diese Berichte III. S. 36) Bilder aus der Cornea zu erhalten. Man bediene sich dazu junger Katzen (von 3 bis 6 Wochen) und ätze das Centrum der Cornea mit trockenem Kali causticum. Nach 24 Stunden narkotisire man das Thier, trage die Augenlider ab und ätze nun die Cornea des *lebenden* Thieres durch Bestreichen mit dem Lapisstifte. So erzielt man leicht Silberfärbungen in der ganzen Dicke der Hornhaut, während durch die todte das Reagens ausserordentlich schwer durchdringt. Die touchirte Cornea wird dann noch einige Zeit in schwach mit Essigsäure angesäuertes Wasser gelegt und, will man Schnitte anfertigen, in Alkohol erhärtet. Es lässt sich andererseits auch leicht eine Zerklüftung in Lamellen vornehmen. In der Aetzzone findet man die Hornhautkörper zerstört, in der nicht geätzten, aber entzündeten Randzone ist eine Schwellung eingetreten, die auf einer Schwellung der verästigten Hornhautkörper beruht. Ein weiterer Vorgang führt zu einer Zerklüftung, Segmentirung der geschwellten Netze und schliesslich zu einem eitrigen Zerfalle derselben. Es gehen also nach Stricker die Eiterzellen aus einer Zerklüftung der geschwellten Hornhautkörper hervor. Damit steht in Einklang, dass sich Eiterung sowohl als Schwellung stets gegen die centrale durch Aetzung getödtete Partie abgrenzen, während doch sonst eingewanderte Lymphzellen in abgetödtete Gewebe eindringen. Dies wird durch Einführung einer durch und durch mit Kali causticum geätzten Froschcornea in die Nickhauttasche der anderen Seite bewiesen, indem in diesem Falle eine Einwanderung von Eiterkörpern in das todte Gewebe nachzuweisen war. Auch die Nervenfäden der entzündeten Hornhaut zeigten eine eigenthümliche Segmentirung, die nicht auf Ein-

wanderung zurückgeführt werden konnte, sondern entweder von geschwelltem und zertheiltem Endothel oder von einer Theilung der Axenfasern abzuleiten war. Stricker nimmt beides als vorkommend an.

Fuchs' (26 u. 27) Untersuchungen über die traumatische Keratitis ergaben als wesentlichstes Resultat, dass die in der Hornhaut auftretenden Eiterzellen constant zwei verschiedenen Quellen ihren Ursprung verdanken, nämlich sowohl einer Einwanderung von aussen, als einer Proliferation der Hornhautzellen. Erstere liefert das Hauptcontingent, doch fehlt letztere in keinem Falle. Die Verletzung der Hornhaut wurde durch eine glühende Nadelspitze erzielt; sie hat zur nächsten Folge das Absterben der unmittelbar getödteten Zellen (Vacuolenzone). Die daran sich anreihenden nicht direkt getödteten Zellen antworten auf den Reiz durch Proliferation (Reizungszone), durch welche theils Rundzellen, theils Spiesse geliefert werden. Ungefähr zur selben Zeit beginnt die Einwanderung weisser Blutzellen in die Hornhaut. Alle neuen Formelemente häufen sich in der Reizungszone an, um nach Verlauf von einigen Tagen durch Auswanderung an die Oberfläche der Hornhaut zu verschwinden. Während dessen hat sich, vom 3. Tage an, am äusseren Rande der Reizungszone durch Anschwemmung ein besonders dichter Gürtel von Hornhautzellen gebildet. Die Zellen desselben verwandeln sich vom 7. Tage an in einen sehr dichten Kranz von Spiessen (durch secundäre Proliferation der Hornhautzellen), welcher zur Abstossung des eigentlichen Aetzschorfes führt. Dieser umfasst zu jener Zeit die Vacuolenzone und die Reizungszone.

Auch *Leboucq* (23) statuirt für die Keratitis einerseits eine Einwanderung von Leucocyten und Zerstörung der der insultirten Stelle benachbarten fixen Zellen, vertheidigt aber andererseits eine Proliferation der von dem gereizten Punkte entfernter liegenden Hornhautkörperchen.

Aus der Abhandlung von *Feuer* (31) ist hier nur anzuführen, dass derselbe bei der Keratitis neuroparalytica mittelst der von Stricker angegebenen Methode (s. oben) ganz ähnliche Schwellungen und Theilungen der Hornhautkörperchen, wie sie Stricker von der Aetz-Keratitis bei jungen Katzen beschreibt, zu demonstriren vermochte.

Stroganow (33) ermittelte in Betreff der Herkunft der die Intima der Aorta bei Endarteriitis infiltrirenden Leucocyten, dass dieselben auf keinen Fall von den fixen subendothelialen Bindegewebszellen stammen, die keine Spur von Proliferation erkennen lassen; sie müssen also extravasirte weisse Blutzellen sein. Da nun die Umgebung der Vasa vasorum keine Anhäufung dieser Elemente zeigt, dieselben vielmehr mit rothen Blutkörperchen vermischt dicht unter dem Endothel liegen, so ist Str. der Ansicht, dass sie aus der Cavität der Aorta extravasirt sind.

Auch *Friedländer* (34) leitet die Zellen, welche die Wucherung der Intima in den ersten Stadien der Arteriitis obliterans bedingen, von Wanderzellen ab; dieselben stammen aber seiner Ansicht nach aus der Adventitia, resp. den Vasa vasorum.

Dowdeswell (35) wiederholte die Versuche Cohnheim's über das Verhalten der fixen Zellen des Bindegewebes bei der Entzündung der Froschzunge und constatirte ebenfalls keine Veränderung derselben, obwohl das umgebende Gewebe mit zahlreichen emigrirten farblosen Blutzellen infiltrirt war.

V.

Epithel.

1) *Tourneux*, *F.* et *Hermann*, *G.*, Recherches sur quelques épithéliums plats dans la série animale. Robin, journal de l'anatomie etc. p. 199—221 und p. 386—424. 4 Tafeln.

2) *Stroganow*, *N. A.*, Ueber das subepitheliale Endothel der Harnorgane des Menschen. Protokolle der Sections-Sitzungen d. V. Versammlung russischer Naturf. und Aerzte in Warschau. 1876. (Russisch.)

3) *Arnold*, *J.*, Ueber die Kittsubstanz der Endothelien. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 77—109. 1 Tafel.

4) *Griffini*, *L.*, Contribuzione alla patologia generale del tessuto epitelico cilindrico. Osservatore delle cliniche di Torino. 1875 (vgl. auch den vorjährigen Bericht S. 54).

5) *Salvioli*, *G.*, Sopra una speciale alterazione delle cellule endoteliali. Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino. Jan. 1876.

6) *Neumann*, *E.*, Flimmerepithel im Oesophagus menschlicher Embryonen. Arch. f. mikrosk. Anatomie. XII. S. 570—574. (Referat s. Darmkanal N. 5.)

7) *Foettinger*, *A.*, Recherches sur la structure de l'épiderme des cyclostomes et quelques mots sur les cellules olfactives de ces animaux. Bulletins de l'académie royale de Belgique. 2me série. t. 61. n. 3. mars 1876. 83 Stn. 3 Tafeln. (Referat s. unten: Haut N. 6.)

8) *Paneth*, *J.*, Ueber das Epithel der Harnblase. Sitzungsber. d. Wiener Academie. Bd. 74. III. Abth. Juli-Heft 1876. 3 Stn. 1 Tafel. (Referat s. unten: Harnorgane N. 15.)

Tourneux und *Hermann* (1) untersuchten die Form- und Grössenverhältnisse verschiedener Epithelien und Endothelien bei Wirbellosen und Wirbelthieren vermittelst der Silbermethode. Unter den Wirbellosen vermochten sie mittelst dieses Verfahrens Zellengrenzen darzustellen auf der Auskleidung der Leibeshöhle der Echinodermen, von Lumbricus, an den chitinogenen Zellen der Kiemenlamellen von Crustaceen, der Tracheenanschwellungen von Insecten, ferner am Pericard von Helix. Bei den Wirbelthieren diente vorzugsweise das Peritoneum zur Unter-

suchung. Es fiel den Verff. hierbei auf, dass Epithelien (Endothelien), welche sehr zarte oder netzförmig durchbrochene Membranen bekleiden, sich viel schwieriger in ihren Zellengrenzen durch Argentum nitricum darstellen lassen, als die, welche auf derberer Unterlage ruhen. Bei Fischen wurden ferner die Silberbilder der Schwimmblase, bei Amphibien des Pericards studirt; bei Eidechsen, Vögeln und Schlangen der Uebergang des flimmernden Eileiterepithels in das Endothel des Peritoneum untersucht. Der Uebergang findet ziemlich plötzlich innerhalb einer schmalen Zone Statt, in welcher die kleinen polygonalen Conturen des über den Rand der Abdominalöffnung des Eileiters auf dessen Aussenseite übergreifenden Flimmerepithels unter Verbreiterung senkrecht zur Längsaxe des Eileiters in die grösseren polygonalen Platten des Peritoneal-Endothels übergehen. Die Grenze ist bald geradlinig, bald unregelmässig. — Das Epithel des hinteren Abschnittes der Schlangenlunge (Natter) sowie der Luftsäcke der Vögel wurde ebenfalls durch Versilberung markirt. Ersteres zeigte sich aus grossen polygonalen Zellen von 25 bis 30 μ zusammengesetzt, welche an der Grenze des respiratorischen Abschnitts durch Züge kleinerer polygonaler Zellen (6—9 μ Dm.) getrennt werden. Letztere kommen im reticulirten Abschnitte fast ausschliesslich vor. Das Epithel der Luftsäcke der Vögel lässt sich vom Peritonealendothel leicht durch die geringere Grösse unterscheiden; es verhält sich ganz ähnlich dem des hinteren Abschnittes der Schlangenlunge und kleidet auch die innere Oberfläche der lufthaltigen Knochen aus. An der Mündung der Bronchien in die Luftsäcke findet sich eine ähnliche Uebergangszone von einer Epithelform in die andere, wie an der Mündung der Eileiter in die Bauchhöhle. Einen Unterschied zwischen Endothelien und Epithelien erkennen die Verff. nicht an. — Ein *subepitheliales Endothel* (vgl. Debove, diese Berichte III. S. 41) stellen T. und H. in Abrede. Zwar vermochten sie beim Frosch durch das von Debove geübte Verfahren ebenfalls eine Endothelzeichnung unter dem Epithel wahrzunehmen; sie fanden sogar 2 Lager solcher Endothelien; allein das oberste derselben steht nur an einigen Stellen in Berührung mit dem Darmepithel, entfernt sich dagegen an den meisten von demselben und stellt mit dem tiefen auf der Muscularis ruhenden die innere Auskleidung eines breiten Lymphsinus dar. Auch an der Blase und Trachea der Säugethiere existirt kein subepitheliales Endothel. Versilbert man die innere Oberfläche der Trachea kleiner Säugethiere, so findet man unterhalb des Epithels der knorpelfreien Partien, sowohl an der hinteren Wand, wie zwischen den Knorpelringen keine Spur einer Endothelzeichnung; dieselbe tritt vielmehr nur im Bereich der Knorpelringe auf, liegt aber hier un-

mittelbar auf dem Knorpel, durch die ganze Dicke des Bindegewebes vom Epithel getrennt. Die auf den Knorpeln liegenden Silberzeichnungen gehen an einigen Stellen in Lymphgefäss-Endothelzeichnungen über. Jedenfalls folgt aus den Angaben der Verff., dass ein subepitheliales Endothel nicht existirt. Die Grenzmembran zwischen Epithel und Bindegewebe ist nicht aus Zellen zusammengesetzt, sondern continuirlich mit der Grundsubstanz des unterliegenden Bindegewebes.

[*Stroganow* (2) stellte im Laboratorium von Prof. Rudneff Untersuchungen an über das subepitheliale Endothel in den Harnwegen des Menschen nach der Methode von Debove. Er fand zwischen Epithel und Substrat eine gut ausgebildete zusammenhängende Schicht kernhaltiger Endothelzellen, zwischen denen stellenweise Stigmata und Stomata vorkommen sollen, ähnlich wie zwischen den Endothelzellen der Blutgefässe und der serösen Häute. Unmittelbar unter den Endothelzellen verlaufen Blut- und „vielleicht" auch Lmphgefässe. —

Hoyer und *Mayzel*.]

Arnold (3) theilt seine Untersuchungen über die Kittsubstanz der Endothelien ausführlicher mit (vgl. diese Berichte IV, S. 38). In einer Reihe von Versuchen wurden Fröschen Lösungen von indigschwefelsaurem Natron sowohl in das Blut, als in die Lymphsäcke, die Bauchhöhle und vordere Augenkammer infundirt (bei Injectionen ins Blut 0,2 procentige Lösungen, stündlich 2 — 4 Ccm., in die Lymphsäcke 0,4—0,5 procentige Lösungen). Um langsam, in continuirlich fliessendem Strome innerhalb einer gegebenen Zeit bestimmte Mengen ins Blut zu infundiren, bediente sich Verf. eines besonderen von ihm construirten Infusionsapparates, über dessen Beschreibung das Original eingesehen werden muss. Es ergiebt sich bei Infusionen in das Blut, dass der infundirte Farbstoff sich zwischen den Endothelzellen des serösen Ueberzuges der Bauchwand, der Lunge, der Blase, des Darmes, sowie zwischen denen des Mesenterium, der hinteren Hornhautfläche und der Lymphgefässe ablagert und zwar in Form von blauen zackigen Linien, welche netzförmig sich verbindend helle Felder umsäumen, während die darin liegenden Endothelzellen nicht oder nur schwach gefärbt sind. An den Blutgefässen ist die Endothelzeichnung meistens keine ausgedehnte. Es handelt sich stets um eine einfache Ansammlung des Farbstoffs zwischen den Zellen, nicht um eine Imbibition. (Ueber die Bedingungen dieser Abscheidung des Farbstoffs vgl. Thoma, diese Berichte IV, S. 56). Die Infusionen in die Lymphsäcke ergaben analoge Resultate; bei Einführung des Farbstoffs in die vordere Augenkammer erhielt man ausser einer Zeichnung der Kittsubstanz des hinteren Hornhaut-Endothels noch partielle Füllungen des Saftkanalsystems der

Hornhaut sowie der Räume zwischen den Epithelzellen der vorderen Linsenkapsel und den Linsenfasern selbst. — In einer zweiten Versuchsreihe wurden 0,2 bis 0,5 procentige Lösungen von Kaliumeisencyanür ins Blut infundirt und entweder die lebenden Theile mit Eisenchlorid (0,1—0,05 pCt.) oder schwefelsaurem Kupferoxyd (0,1 pCt.) irrigirt oder die Gewebe nach dem Tode in diese Lösungen gelegt. Der in diesen Fällen erst innerhalb der Gewebe gebildete Farbstoff lagert sich ebenfalls zwischen den Endothelzellen der Blutgefässe, Lymphgefässe und serösen Häute, so wie im Saftkanalsystem der angrenzenden bindegewebigen Theile ab. Auch körnige Farbstoffe (Zinnober; besonders ist Tusche in 3/4 procentiger Kochsalzlösung empfehlenswerth) 24 bis 48 St. lang in das Blut infundirt ergeben Ablagerung entsprechend den Kittlinien der Endothelien sowie ausgedehnte Füllungen des Saftkanalsystems der Gefässscheiden und angrenzenden Gewebspartieen, desgleichen wenn sie in die Bauchhöhle resp. die Lymphsäcke gebracht werden. Als allgemeines Resultat aus den 3 Versuchsreihen ergiebt sich demnach, dass die in das Blut infundirten wässerigen Lösungen von Metallsalzen, sowie gelöste und körnige Farbstoffe zwischen den Endothelzellen der Blutgefässe in das Saftkanalsystem und von da aus in die Lymphgefässe und zwar an denselben Stellen übertreten, dass überdies die beiden ersterwähnten Stoffe auf denselben Wegen in die serösen Höhlen gelangen. Die Verbindung der Endothelzellen unter einander kann demnach nur eine lose sein und der schmale Raum zwischen ihnen ist mit einer flüssigen oder höchstens zähweichen Substanz gefüllt, welche den Durchtritt körniger und gelöster Farbstoffe ermöglicht. Die Erscheinung der zwischen den Zellen gelegenen Räume ist nach den Spannungs- und Diffusionsverhältnissen der endothelialen Membranen eine wechselnde, die Lagerung der Endothelzellen zu einander eine veränderliche; die Stigmata sind nichts anderes als stellenweise Verbreiterungen der die Zwischenräume der Endothelzellen erfüllenden flüssigen oder zähweichen Substanz (vgl. Arnold, diese Berichte III, S. 127, 128). Die Function der Kittsubstanz ist nach Allem nicht ausschliesslich in ihrer mechanischen Bedeutung als Bindemittel zu suchen, sondern wesentlich auch darin, dass sie eine wichtige Beziehung zwischen Gefässwand und Gewebe, Gefässinhalt und Inhalt des Saftkanalsystems vermittelt.

[Aus der in dem Laboratorium des Ref. ausgeführten Arbeit von *Griffini* (4) über die allgemeine Pathologie des Cylinderepithels sei über den Theil berichtet, der sich auf die *Reproduction* besagten Gewebes bezieht. — Die Versuche wurden am Kehlkopfe und der Luftröhre von Hunden und Kaninchen angestellt, indem nach vorgenommener

Tracheotomie die Oberfläche der Schleimhaut stark und in grosser Ausdehnung abgeschabt wurde, um später, nach verschieden langem Zeitraume, untersucht zu werden. Findet die Untersuchung statt, wenn das Epithel bereits in erheblicher Menge reproducirt ist (was bei Kaninchen z. B. schon nach 14 Stunden geschieht), so findet man, ausser einer reichlichen Infiltration mit Wanderzellen, folgende Verhältnisse: die erhaltenen Cylinderepithelzellen in der nächsten Nachbarschaft der abradirten Stelle sind vergrössert; ihr Protoplasma trübe, körnig; der Kern gross, rundlich, bisweilen mit zwei recht deutlichen grossen Kernkörperchen versehen; selten enthalten die Zellen zwei kleinere Kerne oder einen in Theilung begriffenen. Untersucht man ferner den neugebildeten Epithelialsaum, und zwar vom erhaltenen Epithel aus gegen den freien Rand des neugebildeten fortschreitend, so sieht man zunächst Epithelzellen, die ebenfalls Flimmerhaare tragen, aber kürzer als die normalen Cylinderzellen und an sich sehr breit sind; dieselben besitzen einen grossen, ovalen, mit seinem grössten Durchmesser parallel zur flimmernden Oberfläche gestellten Kern und zeigen an ihrer Grundfläche eine oder mehrere Vertiefungen, in welche die rundlichen Zellen der daruntergelegenen Schicht hineinragen. Häufig zeigen noch diese Flimmerzellen an einer Seite einen mehr oder weniger langen plättchenförmigen Fortsatz, welcher schräg nach unten gerichtet ist. Die plättchenförmigen Fortsätze benachbarter Zellen haben im Allgemeinen eine und dieselbe Richtung. — Weiter gegen den freien Rand des neugebildeten Epithelsaumes werden die Flimmerzellen immer kürzer, so dass sie zuletzt einfache Protoplasmaplättchen darstellen, die an der freien Oberfläche mit spärlichen langen Wimpern besetzt und mit einem ovalen ebenfalls abgeplatteten Kerne versehen sind. Unter denselben setzt sich nicht selten die bereits erwähnte Schicht rundlicher Zellen fort. — Endlich besteht der freie Rand des Epithelsaumes aus einer einzigen Schicht *cilienloser* Pflasterepithelzellen, mit je einem oder zweien grossen Kernen und bisweilen mit Fortsätzen versehen, die frei und zugespitzt enden. — Kurz zusammengefasst, sieht man bei der Reproduction des cylindrischen Flimmerepithels folgende Formen nach und nach auftreten und in einander übergehen: einfaches Pflasterepithel, einfaches flimmerndes Pflasterepithel, geschichtetes flimmerndes Pflasterepithel, geschichtetes flimmerndes Cylinderepithel. Die Aufeinanderfolge dieser Formen ist so regelmässig, dass man an ein und demselben senkrechten Schnitte der operirten und anfangs in der Müller'schen Flüssigkeit, sodann in Weingeist gehärteten Schleimhaut alle Uebergangsformen vom einfachen Pflasterepithel zum geschichteten flimmernden Cylinderepithel beobachten kann. *Bizzozero.*]

[Die von *Salvioli* (5) als *blasige Degeneration* („degenerazione cistica") bezeichnete Veränderung besteht darin, dass zunächst im Zellenprotoplasma eine mit anscheinend flüssiger Substanz ausgefüllte Vacuole auftritt und nach und nach anwächst, wodurch die früher flache Zelle eine kugelige Gestalt erhält und deren Kern zur Peripherie verdrängt wird. Während die Entwicklung der eben erwähnten Substanz im Inneren der Zellen fortschreitet, nehmen diese an Volumen zu, drücken die benachbarten Zellen zusammen und verschmelzen unter einander, so dass aus mehreren derselben gleichsam ein einziges Bläschen hervorgeht. Die Zerreisung des Bläschens und die nachträgliche Verödung sind das Endresultat des Processes. — Verf. hat (im Laboratorium des Ref.) diese Entartung am Brustfell und Herzbeutel des Menschen sowohl als der Hunde studirt, und zwar constant und reichlich bei Individuen, die nach langwierigen Krankheiten und besonders an senilem Marasmus starben. *Bizzozero.*]

VI.

Bindegewebe.

1) *Satterthwaite, Th. E.*, On the structure and development of connective substances. Monthl. microsc. journal. XVI. p. 191—199 und p. 241—253. 4 Tafeln.

2) *Robin, Ch.*, Note sur la constitution du tissu fibreux. Robin, journal de l'anat. etc. p. 611—620.

3) *Thin, G.*, On inflammation. Edinb. medic. journal. Nov. 1875 — April 1876. 85 Stn. Separatabdruck.

4) *Ewald, A.* u. *Kühne, W.*, Die Verdauung als histologische Methode. Verhandl. d. naturh.-med. Vereins zu Heidelberg. I. 5. Heft. 8 Stn.

5) *Burg, J.*, Beitrag zur mikromechanischen Analyse. Veränderungen einiger Gewebe und Sekrete durch Magensaft. Dissert. Greifswald 1876. 28 Stn.

6) *Thiem, C.*, Beitrag zur mikromechanischen Analyse. Untersuchungen über die Löslichkeit des Bindegewebes durch verschiedene chemische Mittel. Dissert. Greifswald 1876. 39 Stn. (Referat s. Kap. II. N. 60.)

7) *Flemming, W.*, Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Bindegewebes. 1. Vom Bau des lockeren Interstitialgewebes. Arch. f. mikrosk. Anat. XII. S. 391—433.

8) *Renaut, M. J.*, Sur la forme et les rapports réciproques des éléments cellulaires du tissu conjonctif lâche. Comptes rendus. T. 83. N. 23. p. 1112—1114.

9) *Arnold, J.*, Zur Kenntniss der Saftbahnen des Bindegewebes. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 465—506. 2 Tafeln.

10) *Leydig, F.*, Die Hautdecke und Hautsinnesorgane der Urodelen. Morpholog. Jahrbuch II. S. 309—312.

11) *Swaen, M. A.*, Des éléments cellulaires et des canaux plasmatiques dans la cornée de la grenouille. Bulletins de l'acad. royale de Belgique. 2. série. T. 42. N. 7. Juillet 1876. (Referat s. Gesichtsorgan N. 10.)

12) *Kollmann, J.*, Häutchenzellen und Bindegewebe. Medic. Centralblatt. N. 25. S. 437—440.

13) *Derselbe*, Structurlose Membranen bei Wirbelthieren und Wirbellosen. Sitzungsber. der math.-phys. Klasse der k. bayerischen Akademie d. Wissensch. zu München. 1876. Heft II. S. 163—192.

14) *Derselbe*, Die Bindesubstanz der Acephalen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 558—603. 2 Tafeln.

15) *Derselbe*, Häutchenzellen und Myxom. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 575—610. 1 Tafel.

16) *Renaut, M. J.*, Sur les cellules fixes des tendons et leurs expansions protoplasmiques latérales. Comptes rendus. T. 83. N. 24. p. 1181—1184.

17) *Spina, A.*, Ueber das Vorkommen neugebildeter Formelemente in entzündeten Sehnen. Wiener med. Jahrbücher. 1876. Heft 3. S. 359—360.

18) *Tait, Lawson*, Preliminary note on the anatomy of the umbilical cord. Proceed. of the royal society. XXIV. 30 March. 1876. p. 417—440. 4 Tafeln.

19) *Löwe, L.*, Zur Kenntniss der Bindesubstanz im Centralnervensystem der Säugethiere. Archiv f. Psychiatrie. VII. S. 1—27.

20) *Ehrlich, P.*, Beiträge zur Kenntniss der Anilinfärbungen und ihrer Verwendung in der mikroskopischen Technik. Archiv für mikrosk. Anatomie. XIII. S. 263—277.

21) *Leydig, F.*, Die Hautdecke und Schale der Gastropoden. Berlin 1876. S. 35—40. (Chromatophoren. Referat s. Haut N. 26.)

22) *Pouchet, G.*, Des changements de coloration sous l'influence des nerfs. Robin, journal de l'anat. etc. p. 1—90, p. 113—165. 4 Tafeln.

23) *Schwalbe, G.*, Beiträge zur Kenntniss des elastischen Gewebes. Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgesch. II. S. 236—273. 1 Tafel.

24) *Flemming, W.*, Beobachtungen über Fettgewebe. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XII. S. 434—507. 2 Tafeln.

25) *Ziegler, E.*, Ueber pathologische Bindegewebsneubildung. Verhandl. d. Würzburger phys.-med. Gesellsch. Neue Folge. X. Bd. S. 84—88.

26) *Derselbe*, Untersuchungen über pathologische Bindegewebs- und Gefässneubildung. 8°. Würzburg, Staudinger. 100 Stn. 7 Tafeln.

27) *Weiss, G.*, Ueber die Bildung und Bedeutung der Riesenzellen und über epithelartige Zellen, welche um Fremdkörper herum im Organismus sich bilden. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 59—76. 1 Tafel.

Satterthwaite's (1) Abhandlung enthält eine kurze Darlegung des Baues der Bindesubstanzen, aus der wir Folgendes hervorheben. Ueberall finden sich in den entwickelten Bindesubstanzen flache, in den einzelnen Gewebsformen sehr verschieden gestaltete Zellen, welche sich in Hämatoxylin deutlich färben und den Fibrillenbündeln aufliegen, ausserdem meistens eine zarte Hülle besitzen, welche die Zellplatten der gegenwärtig seit Ranvier geläufigen Auffassung darstellen; letztere bilden mehr oder weniger vollständige Scheiden der Bindegewebsbündel. Des Verf. Hüllen entsprechen also den Zellkörpern, die Zellen von Satterthwaite dagegen den allgemein als Kerne anerkannten Gebilden. Dem entsprechend fasst Verf. auch die Kerne der Fettzellen als Zellen auf,

die Membran der Fettzelle als Aequivalent der aus anderem Bindegewebe bekannten Zellplatten. Manche Spindelzellen sind nichts weiter als von der Kante gesehene Hüllen, ihr Kern eine Bindegewebszelle, während andere, wie in vielen Sarkomen bandartige Portionen der Intercellularsubstanz darstellen, denen je eine Zelle (allgemein für den Kern gehalten) anliegt. Ausser diesen platten Zellen unterscheidet Verf. noch zwei weitere Arten zelliger Elemente im Bindegewebe, nämlich Lymphzellen und Waldeyer's Plasmazellen. Aus der Beschreibung der einzelnen Formen der Bindesubstanz (Verf. beschreibt nach einander Schleimgewebe, fibröses, adenoides Gewebe, Neuroglia, Sehnen, Fettgewebe, intermuskuläres Gewebe und Cornea) ist hervorzuheben, dass Verf. die netzförmig verbundenen Bälkchen des adenoiden Gewebes nicht etwa für Netze sternförmiger Zellen erklärt, sondern ganz richtig für ein Netzwerk von Fasern, denen flache Zellen, wahrscheinlich die Mutterzellen der Lymphkörperchen, aufliegen. Die Neuroglia der grauen Substanz des Gehirns und Rückenmarks erklärt er nach Schnittpräpaten (Müller'sche Lösung — Alkohol — Hämatoxylin) für faserig; ihre feinen Fasern kreuzen sich in verschiedenen Richtungen und können höchstens zum kleinsten Theil nervöser Natur sein.

Robin (2) beschreibt die Anordnung der Bindegewebsbündel in den verschiedenen fibrösen Häuten, in den Fascien, Sehnen, Menisken, ohne über neue Thatsachen zu berichten oder auch nur auf den gegenwärtigen Standpunkt der Lehre vom Bindegewebe einzugehen.

Thin (3) fasst in einer längeren Abhandlung über Entzündung seine aus unseren Referaten in diesen Berichten (III, S. 54; IV, S. 59) bereits bekannten Ansichten über die Struktur des Bindegewebes zusammen. Des Weiteren findet das Schicksal der Zellen bei der Entzündung und die Extravasation der Blutkörperchen eine längere Besprechung.

Flemming (7) widmet dem lockeren Bindegewebe, insbesondere dem subcutanen, eine genaue Untersuchung. Er empfiehlt für diese Gruppe des Bindegewebes den Namen *Interstitialgewebe.* Man muss sich auch bei der Beschreibung dieser Formen vor Verallgemeinerungen hüten, was Fl. namentlich der schematischen Darstellung gegenüber, welche Löwe vom Bau des Bindegewebes gibt, hervorhebt. Den Angaben von Key und Retzius gegenüber, welche einen Aufbau des lockeren Bindegewebes aus Häutchen betonen, mahnt Fl. ebenfalls zur Vorsicht. Er überzeugte sich, dass bei der von den genannten Forschern geübten Methode der Osmiumsäure-Anilinbehandlung leicht Gerinnungen oder Niederschläge auftreten, welche täuschend zarten Häutchen gleichen; Aehnliches kann bei Behandlung mit Kali bichromicum oder mit

Hämatoxylin eintreten. Einstich-Injectionen dünnen Silberleims ergeben die brauchbarsten Bilder; doch finden in vielen Fällen auch Störungen des Zusammenhanges durch Zerreissung statt; am besten gelangen diese Injectionen ohne Zerreissungen bei einem durch lange Carenz (2 Monate) sehr atrophischem Kaninchen. Derartige Präparate zeigten das interstitielle Bindegewebe mit sehr unregelmässig gestalteten zusammenhängenden Gerüsten von der Form bald platter, bald mehr gerundeter Lamellen oder Balken zusammengesetzt, innerhalb deren sich, wo vorhanden, die Verzweigungen der Nerven und Blutgefässe halten und zwischen denen die Gewebslacune sich als ein System spaltförmiger, im Leben sehr flüssigkeitsarmer Räume ausdehnt. Die Substanz der Balken und Lamellen besteht aus einer Lage continuirlich zusammenhängender Zellen, deren individuelle Abgrenzung bis jetzt nicht zu demonstriren ist (nirgends ist Endothelzeichnung durch Silberbehandlung zu erzielen), und einem von diesen bedeckten Gerüst von Fibrillenbündeln und elastischen Fasern, deren jedes netzförmig in sich zusammenhängt, und dessen Zwischenräume bis unter die Zellendecke ausgefüllt sind von einer weichen strukturlosen, ungleichmässig vertheilten und stellenweise minimalen Kittsubstanz. Es ist also der Bau an *vielen* Stellen ein *laminöser* im Sinne von Key und Retzius, an *vielen anderen* Orten aber ein *spongiöser*.

Flemming macht ferner neue Mittheilungen über die *Quellungserscheinungen* der Bindegewebsbündel in Folge der Säurewirkung. Er constatirt zunächst, dass die Quellungsreifen der Bindegewebsbündel auch beim Fehlen der Zellenscheiden eintreten, sodass Boll's Erklärung derselben aus einer Einschnürung durch Zellenrippen zwar für die Bündel der Arachnoides berechtigt, aber nicht allgemein erschöpfend ist. Man hat zweierlei Umschnürungsreifen zu unterscheiden: 1) seltener auftretende, dicke spiralige Umschnürungsfasern, die *nicht tingirbar* sind und wahren elastischen Fasern entsprechen; 2) *tingirbare* ringförmige, feine spiralige oder partielle Quellungsreifen. Letztere werden bedingt durch Gerinnungen in der Kittsubstanz, welche im und am Bündel vertheilt liegt und zwar a) auf Grund der ungleichmässigen Vertheilung dieser Substanz am Bündel und damit der ungleichmässigen Anordnung der Stellen, an denen die Quellung gehindert wird; b) zugleich durch die gewellte und geknickte Lage, in welcher die Bündel von der Säure betroffen werden, indem dadurch die Vertheilung der Kittsubstanz noch complicirt wird. Die Kittsubstanz wird in allen diesen Fällen gerinnen in Folge ihrer mucinogenen Beschaffenheit und so der Quellung der Fibrillen einen mehr oder weniger grossen Widerstand setzen. — Die von Henle und Heidenhain gefundene Querzeichnung

gequollener Bindegewebsbündel betrifft im Subcutangewebe nicht blos deren Oberfläche, sondern ihre ganze Dicke, und ist in den Fällen, wo ihr Entstehen beobachtet werden konnte, lediglich auf die geschlängelte Lage der Fibrillen beim Zutritt der Säure zurückzuführen.

Renaut (8) untersuchte die fixen Zellen des lockeren Bindegewebes nach Einstich-Injectionen von einprocentigen wässrigen oder alkoholischen Eosinlösungen. Dieselben besitzen die Eigenschaft, die Fibrillen kaum zu färben, während die elastischen Fasern purpurroth werden, die Kerne der fixen Zellen dunkelroth und ihr Protoplasma hellroth tingirt erscheinen. Es ist dann leicht zu constatiren, dass die fixe Zelle des lockeren Bindegewebes von einer centralen den Kern einschliessenden Platte von Protoplasma gebildet wird, von deren Peripherie zahlreiche membranöse oder fadenförmige protoplasmatische Verlängerungen nach verschiedenen Richtungen ausstrahlen. Der grössere Theil der fixen Zellen hängt mittelst dieser soliden Fortsätze unter einander zusammen und bildet auf diese Art ein mehr oder weniger vollkommenes Zellennetz. Daraus geht schon hervor, dass die Fortsätze nicht nothwendig der Richtung der Fibrillenbündel folgen. Renaut vergleicht die Zellennetze des lockeren Bindegewebes mit denen des sogenannten Schleimgewebes, wie es z. B. bei Cephalopoden, Froschlarven vorkommt, und findet demnach das lockere Bindegewebe nur durch die fibrilläre Beschaffenheit der Grundsubstanz vom Schleimgewebe verschieden.

Renaut (16) untersuchte ferner mit Hülfe der Eosinfärbung (in Wasser lösliches Eosin) die fixen Zellen der Sehnen. Die Eosinfärbung wurde sowohl auf leicht zerfaserte zuvor in ihrer Form durch doppeltchroms. Ammoniak fixirte Sehnen (Schwanz der Ratte oder des Siebenschläfers) angewandt, als auf solche, welche zuvor mit Silber imprägnirt und von ihrem Oberflächen-Endothel befreit waren. Es stellte sich heraus, dass die Grünhagen'schen flügelförmigen Fortsätze der reihenweise hinter einander liegenden Sehnenzellen ebenfalls durch Eosin gefärbt werden, also nach R. protoplasmatischer Natur sind. Der Mitteltheil der Zelle erscheint lebhaft roth gefärbt, die seitlichen Ausbreitungen rosa, dagegen der Kern vollständig ungefärbt; die Ranvier'schen crêtes d'empreinte (s. diese Berichte III. S. 58) treten scharf hervor; daneben erscheint das Protoplasma fein der Länge nach gestreift, sowohl in dem centralen Theile der Zelle, als in den flügelförmigen Fortsätzen. An Silberpräparaten der Sehnenoberfläche erkennt man nach Entfernung des Oberflächen-Endothels und Eosinfärbung, dass das von einigen Forschern beschriebene subendotheliale Lager, welches ein Netz sternförmiger Figuren darstellt, nicht etwa durch Zellen des gewöhnlichen Bindegewebes gebildet wird, sondern nur aus den proto-

plasmatischen flügelförmigen Ausbreitungen der der Oberfläche benachbarten Sehnenzellen besteht, welche sich bis hierher ausbreiten und unter einander anastomosiren. Auch für die tiefen Lagen der Sehne ergibt sich Aehnliches, sodass also, wie die Zellen des lockeren Bindegewebes, so auch die Sehnenzellen durch protoplasmatische Fortsätze unter einander in Verbindung stehen. Nach der Art der Eosinfärbung zerfallen die Zellen des Bindegewebes in zwei Gruppen: 1) Endothelzellen und Zellen des lockeren Bindegewebes, deren Kerne sich färben; 2) Zellen der Sehnen, Aponeurosen, der Cutis, des Knorpels und der Knochen, deren Kerne durch Eosin nicht tingirt werden.

Arnold (9) studirte die Saftbahnen des Bindegewebes durch Anwendung der in seinen früheren Abhandlungen geschilderten Methoden, besonders mittelst Infusionen von indigschwefelsaurem Natron in das Blut. Bei Untersuchungen am lebenden Objekt, am Mesenterium des Frosches, kann man unmittelbar die Vorgänge der Abscheidung des Indigcarmins verfolgen. Zuerst tritt eine blaue Färbung der Kerne und Kernkörperchen der Bindegewebszellen auf, die aber bezüglich ihres Vorkommens und ihrer Ausdehnung eine gewisse Unbeständigkeit zeigt und mit der körnigen Abscheidung des Farbstoffs im Gewebe nichts zu thun hat. Die Abscheidung im Gewebe erfolgt zunächst in Form netzförmig verbundener Linien mit verbreiterten Knotenpunkten; daneben kann noch eine zweite feinere Zeichnung zu Stande kommen in Form feiner parallel verlaufender dicht gelagerter Linien, die sich im Verlauf nach demjenigen der Fibrillenzüge richten. Diese zweite Zeichnung ist mit der netzförmigen continuirlich. Letztere steht wieder mit der Indigcarmin-Ausscheidung in der Gefässwand, in den Kittleisten des Endothels (s. oben Arnold) in Verbindung. Die Abscheidung hängt nicht nur von der Menge des infundirten Farbstoffs und der Concentration der Irrigationsflüssigkeit ab, sondern auch von der Beschaffenheit der Circulation und Gefässanordnung. Da die Abscheidung auch im Mesenterium des lebenden Frosches meist in Form von Körnchen erfolgt, so kann die körnige Abscheidung kein postmortales Phänomen sein (gegen L. Gerlach), sie kann aber auch nicht ausschliesslich durch die Irrigationsflüssigkeit (Chlornatrium) bedingt sein, da sie in derselben Weise auch an nicht irrigirten Stellen auftritt (Skleralknorpel). — Ganz den oben erwähnten in ihrer Entstehung direkt beobachteten ähnliche netzförmige Ablagerungen von indigschwefelsaurem Natron erhielt Arnold aus dem Mesenterium, der Serosa der Bauchhöhle, der Blase und Lungen, aus der Haut und dem Unterhautbindegewebe, dem intermusculären Bindegewebe, den Fascien, Sehnen und aus der Hornhaut nach Infusion grösserer Mengen von Indigcarmin (40—60 Ccm. einer

0,2procentigen Lösung in 24 St.) bei gleichzeitiger Irrigation mit 1½procentiger Kochsalzlösung. Im Mesenterium und den anderen serösen Membranen, sowie in der Hornhaut wurde bei dieser Methode auch das zweite oben erwähnte System von blauen Linien, feine parallel verlaufende Streifen, durch schmale lichte Zwischenräume getrennt, beobachtet. In der Fascie erscheint die der Netzzeichnung entsprechende Abscheidung überhaupt in der Form spindelförmiger, in ihrer Längsrichtung zusammenhängender und Systeme welliger paralleler Linien bildender Körper. Die netzförmige (am Mesenterium des Frosches) zuerst auftretende Form der Zeichnung entspricht offenbar den Saftkanälchen, da der Farbstoff stets unmittelbar unter, über oder neben den Kernen der Bindegewebszellen sich ablagert. Bei reichlicherer Zufuhr lagert sich der Farbstoff auch in den interfibrillären Räumen ab, so die feine parallele Streifung, die mit der Netzzeichnung in continuirlicher Verbindung steht, bedingend. — Controlversuche mittelst Infusion von Kaliumeisencyanür (½ pCt.) ins Blut und Irrigation der lebenden oder Einlagerung der todten Theile in Eisenchloridlösungen ergaben die nämlichen netzförmigen Saftkanalzeichnungen im Bindegewebe der verschiedensten Theile und Zusammenhang dieser Zeichnungen mit den Gefässen. Nur in der Hornhaut gelang es nicht, eine positive Zeichnung der Saftbahnen auf die beschriebene Weise hervorzurufen; es treten hier bekanntlich leicht diffuse Färbungen der Grundsubstanz, negative Bilder, auf, die von Leber für eine Saftströmung in der Intercellularsubstanz, gegen eine Betheiligung der Saftkanälchen an der Saftströmung verwerthet wurden. A. kann sich in Anbetracht der positiven Resultate, welche Infusionen mit Indigcarmin zu Gunsten der Saftkanälchen ergeben haben, der Leber'schen Auffassung nicht anschliessen. Die gleichen Ergebnisse wie mittelst der Kaliumeisencyanür-Methode erhielt A. bei Infusionen von löslicher Stärke und Eintauchen der infundirten Theile in schwache Jodlösungen, sowie mit Tusche. In letzterem Falle gelang es ihm nach der Infusion die mit Tusche erfüllten Saftbahnen durch Injection von Berliner Blau mit Leim vom Bulbus aortae aus zu füllen und so die Identität der auf natürlichem und künstlichem Wege injicirten Saftbahnen zu constatiren. — Alle Versuche ergeben somit, dass die infundirten Substanzen von den Gefässen aus stets in denselben Bahnen vorrücken, dass in letzteren während des Lebens eine bestimmte Strömung von den Blutgefässen zu den Lymphgefässen existire und dass die Verbindung der Saftbahnen mit beiden (s. die früheren Abhandlungen von Arnold, diese Berichte III. S. 126 und IV. S. 147) durch die Kittleisten des Endothels geschieht. Diese Saftbahnen sind aber als nichts anderes aufzufassen, wie als

Spalten zwischen den Bindegewebsfibrillenbündeln. Die Bindegewebszellen werden nie allseitig vom Gewebssaft oder der infundirten Masse umspült, sondern sind mit einer Fläche fest der Oberfläche eines Fibrillenbündels aufgelagert; sie haften selbst bei künstlichen Oedemen mit nachfolgender Leiminjection noch auf der Oberfläche der Bündel. Auch für die Cornea gilt diese Auffassung. Ob die platten Zellen aber überall mit ihren Kanten an einander stossen, eine continuirliche Auskleidung der Saftbahnen bilden oder nicht, kann A. noch nicht entscheiden.

Nach *Leydig* (10) ist in den feinen Spalträumen des Bindegewebes, die er dem Lymphgefässsysteme zurechnet, nicht blos Gewebssaft und Lymphe enthalten, sondern auch *contractile* hüllenlose Zellen und Züge lockeren Bindegewebes. Ein Beispiel für solche zelligen Elemente sind die Chromatophoren der Cutis der Reptilien, ferner die Zellen der Hornhaut; er erklärt letztere für hüllenlose contractile Protoplasmaballen. Züge lockeren Bindegewebes in den Spalträumen fand L. in der derben Haut der Giftdrüsen von Vipera verus, ferner in der Cutis der Batrachier. Es enthalten hier die zwischen den horizontalen Lagen der Cutis gelegenen Spalträume scheinbar Kerne; dieselben erweisen sich aber als optische Schnitte je eines Bündels feiner auseinander strahlender Fasern. — Die in neuester Zeit besonders untersuchten, von Waldeyer als Plasmazellen bezeichneten interstitiellen Zellen des Hodens hat L. bereits im Jahre 1850 beschrieben.

Kollmann (12 u. 13) gelangt auf Grundlage von Untersuchungen des Bindegewebes der Acephalen zu einer eigenen Auffassung der strukturlosen Membranen und platten Zellen auch des Bindegewebes der Wirbelthiere, sowie zu einer von der bisherigen vollständig abweichenden Classification der Bindesubstanzen. In einer kurzen Mittheilung (12) fasst Verf. das Wesentliche seiner neuen Anschauungen dahin zusammen, dass die Häutchen der platten endothelialen Zellen des Bindegewebes gar keine Bestandtheile der Bindegewebszellen seien, sondern nichts weiter wie Verdichtungen des embryonalen Bindegewebes oder Gallertgewebes, also Bildungen der Intercellularsubstanz. Bei Wirbellosen, speciell Mollusken, ist das Gallertgewebe grösstentheils während des ganzen Lebens persistirend, bei Wirbelthieren gehört es vorzugsweise dem embryonalen Leben an und wird später zum weitaus überwiegenden Theil in fibrilläres leimgebendes Gewebe verwandelt, „ein Theil desselben bleibt aber, derber und resistenter geworden, als Kittsubstanz der Fibrillen zurück, ferner als eine die Fibrillenbündel ganz oder theilweise umhüllende Schicht und gleichzeitig als Träger der Bindegewebskörperchen“. Es sind also nach Kollmann sowohl die Platten der endothelialen Bindegewebszellen, als die Kittsubstanz des

fibrillären Bindegewebes als Reste des embryonalen Gallertgewebes aufzufassen. Die Bindegewebszellen bestehen nur aus Kern und Protoplasma und kommen theils als Rund-, theils als Spindelzellen vor. Ueberall liegen sie in Spalträumen, welche von Resten des embryonalen Gallertgewebes begrenzt sind. Fibrillen und elastische Fasern entstehen nicht durch Umwandlung des Zellprotoplasma, sondern in der Intercellularsubstanz.

In einer weiteren Abhandlung (13) macht *Kollmann* zunächst einige Mittheilungen über den Bau der Bindesubstanz, d. i. des Gallertgewebes bei den Acephalen und schildert des Genaueren das Vorkommen strukturloser Gebilde in Form von Röhren und Stäbchen aus den Kiemen bei den Arcaceen, Mytilaceen und Ostraceen. Sie sind hier unzweifelhaft durch Verdichtung aus dem Gallertgewebe hervorgegangen und nehmen an Dicke zu durch allmähliche Verdichtung des an ihrem äusseren Umfange befindlichen Gallertgewebes. Strukturlose *Membranen* desselben Ursprungs sind ebenfalls vielfach bei den Acephalen nachzuweisen, so bei den Najaden an der Aussen- und Innenfläche des Mantels, an der innersten Lage der Darmwand, an den Mundtentakeln u. s. w. Diese Grenzschichten werden 15—20 μ dick und erscheinen feingestreift; die Streifen entsprechen aber Reihen feiner Körnchen und sind Zeichen der schichtenweisen Zunahme der Grenzschichten: zwischenliegende mikroskopisch feine Lagen einer weniger resistenten Substanz werden genügen, jene feine Streifung hervorzubringen. Alle diese strukturlosen Bildungen, Stäbchen, Stifte. Platten, Membranen, auch Fasern (z. B. Kiemengewebe von Pinna) entstehen unabhängig von Zellen, sodass also die alte Lehre von den Zellenausscheidungen durch den Satz zu beschränken ist: „es gibt strukturlose Membranen, entstanden durch Verdichtung der strukturlosen Grundsubstanz". Dass es auch strukturlose Membranen, hervorgegangen durch Zellenausscheidung, gibt, will Kollmann damit nicht in Abrede stellen. — Auch bei den *Wirbelthieren* finden sich durch Verdichtung des embryonalen Gallertgewebes entstandene strukturlose Membranen in grosser Verbreitung. Verf. rechnet hierher die Membrana elastica posterior der Cornea, die Hyaloidea, die Membranae propriae der Drüsen; auch in der Suprachorioidea und im Stützgewebe der Retina persistirt Gallertgewebe, ebenso in den hellen strukturlosen Scheiden der Arachnoidal-Bündel, zwischen dem geformten Bindegewebe der Haut, der fibrösen und serösen Membranen, ja die Kittsubstanz ist nach K. (s. o.) nichts anderes als ein zwar modificirter, aber persistirender Rest des embryonalen Gallertgewebes. Die cytogene Bindesubstanz ist Gallertgewebe auf einer specifischen Entwicklungsstufe. Auch die elastischen Bänder, elastischen Netze und gefensterten Häute

der Arterien gehören zum Gallertgewebe; die *elastischen Fasern entstehen stets ohne Betheiligung der Zellen* aus der Intercellularsubstanz, *ebenso die Bindegewebsfibrillen.* Zum Schluss theilt K. eine neue Eintheilung der im Wirbelthierkörper vorkommenden Bindegewebsformen mit. Er unterscheidet 2 Hauptgruppen, von denen die eine aus der ursprünglich gleichen Anlage (Gallertgewebe mit Zellen) elastische Substanzen, die andere Leim gebende entwickelt.

I. *Gewebselemente oder zusammenhängende Gewebe mit elastischer Beschaffenheit.*

a) *mit deutlich ausgesprochenen Eigenschaften*, elast. Fasern, Netze, Bänder; elast. Knorpel, strukturlose Membranen, Kittsubstanz des fibrillären Bindegewebes, Häutchen, Platten und umspinnende Membranen.

b) *mit mehr negativen Eigenschaften,* keinen Leim enthaltend: Glaskörper, Suprachorioidea, Neuroglia, cytogenes Gewebe.

II. *Gewebselemente oder zusammenhängende Gewebe mit leimgebender Beschaffenheit:* fibrilläres Bindegewebe, leimgebender Knorpel, Knochen, Cement, Zahnbein.

Das *Gallertgewebe* ist ontogenetisch und phylogenetisch der gemeinsame Boden, auf welchem die verschiedenen Formen der Bindesubstanzen sich aufbauen. Bei den Wirbellosen bleibt entweder das Gallertgewebe als solches erhalten oder es verdichtet sich mit elastischer Beschaffenheit; leimgebende Fibrillen fehlen; bei den Wirbellosen ist demnach das typische Element des Bindegewebes der Gallertstrang mit elastischer Beschaffenheit.

Die Bindesubstanz der Acephalen wurde von *Kollmann* (14) vorzugsweise bei Anodonta cygnea, aber auch an marinen Formen (Mytilus, Pinna, Pecten) studirt. *Endothelien* fand der Verf. überall als innere Auskleidung der echten Gefässe und hier in geschlossener Lage, ferner in den Blutsinus, wie dem Sinus Bojani, dem Herzbeutel, während es den Wänden der von Kollmann statuirten lacunären Blutbahn (Lacunen oder interstitielle Lücken) abgeht. Allen echten Gefässen, auch den oft sehr dehnbaren Capillaren (z. B. in den Mundtentakeln von Anodonta) kommt ein Endothel zu, dessen Zellengrenzen wie bei den Wirbelthieren durch Imprägnation mit Silbernitrat (1 pCt.) deutlich zu machen sind, allerdings an den verschiedenen Localitäten und bei den verschiedenen Species sehr verschiedene Form besitzen können. Als *Lacunen* bezeichnet Verf. dagegen *endothellose* Lücken im Gallertgewebe, die durch die Balken des letzteren Gewebes direkt begrenzt werden, unter einander und mit der Blutbahn direkt communiciren. Die Form der Lücken ist sehr variabel, ebenso die Dicke und der Bau der die Lacunen begrenzenden Balken des *Gallertgewebes*, der

einzigen Art von Bindesubstanz, welche den Acephalen zukommt. Das Gallertgewebe dieser Thiere besteht aus einer sehr elastischen homogenen oder mit Kalksalzen imprägnirten Grundsubstanz, in welcher zuweilen (Eingeweidesack) von Anodonta in Alkohol unlösliche graue Pigmentkörnchen abgelagert sind oder einzelne sehr resistente Fasern mit allen Charakteren der elastischen (Darmleiste von Anodonta) sich vorfinden. In dieser Grundsubstanz liegen zerstreut membranlose Zellen; eine Membran dieser Zellen wird zuweilen vorgetäuscht durch die Existenz scharfbegrenzter Räume innerhalb der Gallertsubstanz, welche von den Zellen erfüllt werden, ähnlich wie die Knorpelhöhlen von den Knorpelzellen eingenommen werden. Die Zellen sind entweder spindel- oder sternförmig (Darmleiste von Anodonta), in letzterem Falle zuweilen mit ihren Fortsätzen zusammenhängend, oder rundlich, wie in dem sog. rothbraunen Organe von Anodonta, oder es kommen in einem Gallertgewebe durcheinander beide Formen vor; zwischen beiden Arten von Zellen können sich Uebergangsformen finden. Die Zellen können auch pigmentirt sein, indem entweder das Protoplasma mit gelblichen in Alkohol löslichen, durch Osmiumsäure sich schwärzenden Kügelchen durchsetzt ist (Spindel- und Sternzellen im Darm und Mantel von Anodonta) oder der Kern eine diffuse gelbe Pigmentirung erkennen lässt (Rundzellen des rothbraunen Organes). Gallertgewebe mit Kalk imprägnirt findet sich in den Kiemen, entweder mit Einlagerungen von Körnern in die Grundsubstanz oder als Verkalkung der Stäbchen der Kiemen (Najaden). Ueber das Vorkommen strukturloser Gebilde (Stäbe, Röhren etc.), insbesondere strukturloser Membranen bei den Acephalen ist bereits oben nach einer anderen Mittheilung des Verfassers berichtet, ebenso über die Folgerungen, die vom Verf. daraus für die Bindegewebsfrage bei den Wirbelthieren gezogen werden. Die Anordnung des Gallertgewebes ist bei den Acephalen insofern Verschiedenheiten unterworfen, als seine Grundsubstanz entweder grössere ununterbrochene Ansammlungen bildet (Darm und Darmleiste), oder zu Gallertbalken und Gallertfäden verschiedensten Durchmessers umgewandelt ist (Mantel, rothbraunes Organ), oder in sehr geringer Menge als Kittsubstanz auftritt (im Innern der Muskeln und Nerven). Von der Flemming'schen Auffassung des Baues der Bindesubstanz der Mollusken weicht Kollmann also sehr wesentlich ab. Was Flemming als Schleimzellen beschreibt, hält K. für Lacunen, während die zwischen ihnen gelegenen Netze von Flemming auf Grund von Injectionen für eine geschlossene Gefässbahn, von Kollmann dagegen für Gallertbalken erklärt werden.

In einem 4. Artikel: „Häutchenzellen und Myxom“ wiederholt *Kollmann* (15) unter Hinzufügung einiger specieller Ergänzungen grössten-

theils die Ausführungen seiner anderen Arbeiten. Es wird zunächst im Anschluss an die Mittheilung über die Bindesubstanz der Mollusken hervorgehoben, dass die Stern- und Spindelzellen des Bindegewebes in Spalträumen gelegen sind, die nicht vollständig von den Zellen erfüllt werden, der Art, dass leere an die Fortsätze der Stern- und Spindelzellen sich anschliessende Theile des Spaltraumsystems als Fasern imponiren; man muss sich hüten, diese vermeintlichen Fasern als Fortsätze der Zellen anzusehen, sie sind nichts als feine Spalträume, deren Wände das Licht ablenken. Solches findet sich bei Acephalen, ferner sehr deutlich im Kopfknorpel der Cephalopoden; in letzterem existiren zahlreiche feine Kanälchen, die nur zum Theil von Protoplasma, im Uebrigen mit Gewebssaft erfüllt sind. — Im Myxom finden sich Spindel- und Sternzellen, sowie Rundzellen; erstere können auch hier mit Platten zusammen gefunden werden, den Rundzellen fehlen letztere, ein weiterer Grund für K., die Platten resp. Häutchen nicht als Bestandtheile der Zellen, sondern als verdichtete Partieen der Grundsubstanz anzusehen (s. oben). Die umspinnenden Fasern der Fibrillenbündel der Arachnoides und anderer Localitäten leitet Verf. aus Scheiden strukturloser Gallertsubstanz ab, die beim Quellen der leimgebenden Fibrillen zerreissen. Letztere entstehen nicht durch direkte Betheiligung der Zellen, sondern ebenso wie die elastischen Fasern unabhängig von Zellen durch eine formative Thätigkeit der Grund- oder Intercellularsubstanz. Von einem selbstständigen Wachsthum der letzteren kann man sich am Arachnoidalbalken mit beginnender Myxombildung überzeugen. Man findet hier Anschwellungen der auf der Oberfläche der Fibrillenbündel vorhandenen Häutchen, die vollständig zellenlos sind, also nicht durch Betheiligung von Zellen an Dicke zugenommen haben können. Bei grösseren Myxomen sind die Zellen vermehrt, aber häufig die Spindelzellen über Rundzellen überwiegend; das Vorherrschen dieser Spindelzellen ist ein Zeugniss dafür, dass die Zwischensubstanz sich im Zustande formativer Reizung befindet. Je nachdem das Wachsthum der Zellen oder der Zwischensubstanz überwiegt, wird man ein Myxoma medullare oder hyalinum erhalten. Die Selbstständigkeit der Intercellularsubstanz beim Wachsthum äussert sich in gewissen pathologischen Pocessen auch darin, dass zahlreiche neue Fibrillen ohne Betheiligung von Zellen und ohne vorhergehendes Gallertstadium entstehen.

Spina (17) fand an entzündeten Sehnen (Achillessehne des Kaninchens) 24 St. nach dem Durchziehen eines Fadens in der Nähe des eingeführten Fadens gelbröthliche Felder, in welchen sich eigenthümliche stabförmige Gebilde von der Farbe der rothen Blutkörperchen an Stelle der Zellenreihen nachweisen liessen. Manche der Stäbchen lösen



sich in Reihen rundlicher kernloser Gebilde auf; nach 2—3 Tagen findet man in Reihen stehende kernlose Gebilde, die in Form und Farbe den rothen Blutkörperchen auffallend ähnlich sind. Verf. schliesst aus diesen Befunden, dass die durch den Entzündungsreiz vergrösserten Sehnenzellen eine gelbröthliche Farbe annehmen und durch weitere Metamorphosen zu Blutkörperchen ähnlichen Gebilden werden.

Tait's (18) Mittheilungen über den Bau der Nabelschnur sind eine ausführlichere Darstellung der früher schon auszugsweise mitgetheilen Resultate, über welche Bd. IV. S. 157 dieser Berichte schon referirt wurde. Hier ist zu erwähnen, dass Vf. die von Köster beschriebenen, die injicirbaren Kanälchen der Nabelschnur auskleidenden Zellen nicht constatiren konnte, ebenso niemals trennende Silberlinien innerhalb der hellen Lücken der Silberbilder wahrnahm. Dagegen fand er an die Wand der Lücken angeklebt spindelförmige Kerne mit grossem Nucleolus (offenbar nur Theile der Wandzellen mit dem Kerne, Ref.). Rundzellen fand Verf. in verschiedener Menge in dem die Lücken trennenden Gewebe, am reichlichsten in der Nähe der vom Nabelring ausgehenden von Virchow zuerst beschriebenen Capillaren. Diese dringen ungleich weit auf dem Nabelstrange vor, weiter über der Vene, als an den anderen Bezirken. Es folgt daraus eine ungleiche Ernährung der verschiedenen Seiten des Nabelstranges und daraus nach Verf. die Entwicklung der spiraligen Drehung.

Löwe (19) unterwarf die Bindesubstanz der grauen molecularen Schicht des Grosshirns von Kaninchen und Meerschweinchen einer genauen Untersuchung, sowohl an Schnitt-, wie an Macerationspräparaten. Letztere wurden nach vorhergehender Erhärtung in gesättigter Lösung von Kali bichromicum durch Abspülen kleiner von der Oberfläche des Gehirns abgezogener Pialstückchen mit Spiritus gewonnen. Ueberall von der inneren Oberfläche der Pia ragen feine bindegewebige Fasern, vom Verf. als *Stiftfasern* bezeichnet, in die Hirnsubstanz hinein. Diese Stiftfasern bestehen in der Regel aus einem membranösen in das Gewebe der Pia übergehenden Basalkegel und einem darauf sitzenden langen Stiele. Anstatt mit geschlossenem Basalkegel kann die Stiftfaser aber auch blos mit mehreren feinen Ursprungsfäden entspringen, die auf der Unterfläche der Pia sich kegelförmig ausbreiten, oder endlich kann sie auch ganz direkt und ohne jede Verbreiterung und Ausfaserung von der Pia abgehen. Die Stiele der Stiftfasern dienen zur Befestigung eines ganz feinen ebenfalls in der grauen Substanz des Gehirns gelegenen bindegewebigen Netzes, das seitlich ihnen ansitzt. Man kann diese Netze auch als Verzweigungen der Stiftfasern auffassen, wobei die letzteren aber nicht wesentlich an Kaliber verlieren. Zu-

weilen schien es, als ob die von Jastrowitz, Golgi und Boll beschriebenen Spinnenzellen mit dem Netzwerk in Verbindung stünden. Doch war diese Frage an den vorliegenden Präparaten ebensowenig mit Sicherheit zu entscheiden, als die, ob in den Stiftfaserkegeln Kerne oder gar Zellen gelegen seien. Ausser den Stiftfasern entwickelt sich von der unteren Fläche der Pia der verschiedensten Localitäten und nach diesen in sehr verschiedener Form und Anordnung ein Geflecht gestreifter Balken und Bälkchen, welches der unteren Pialfläche unmittelbar anliegt und durch sein Prominiren nach innen den Contur der Hirnoberfläche äusserst unregelmässig gestaltet, zu vielen Aus- und Einbuchtungen nöthigt. L. bezeichnet dieses Geflecht netzförmig verbundener Bindegewebsbalken als *subpiales Netzwerk* und giebt eine detaillirte Schilderung von seinem wechselnden Verhalten an den verschiedenen untersuchten Stellen. In den grösseren Prominenzen der subpialen Balken in die Hirnrinde liegen die horizontalen von Boll beschriebenen Blutgefässe der Pia vor ihrem Eintritt in die Hirnsubstanz. Auf die Beziehungen der Zellen zu den Balken des subpialen Netzwerks geht L. nicht näher ein. Dagegen vermochte er zu constatiren, dass von der der Hirnsubstanz zugekehrten Seite des subpialen Balkenwerkes, ebenso wie von der Lymphadventitia der Gefässe Stiftfasern in derselben Weise ihren Ursprung nehmen wie von der inneren Oberfläche der Pia selbst. In der Substanz der Pia selbst finden sich neben den endothelialen Zellplatten noch bindegewebige Fasernetze zweierlei Art, einmal ein Geflecht sehr zarter starrfaseriger gleichkalibrirter Fibrillen, gleich denen, die sich auf der Oberfläche fast aller bindegewebiger Ausbreitungen finden, zweitens ein Netz dickerer, häufig geschlängelt verlaufender und zu Platten verbreiterter Bindegewebsbalken. Zwischen beiden Netzen scheinen Uebergänge zu existiren. Eine continuirliche Lage von Zellen, wie sie von mancher Seite als auf der Oberfläche der grauen Substanz dicht unter der Pia gelegen angenommen wird, vermochte L. nicht mit Sicherheit zu constatiren. Zwar sieht man auf der Innenseite abgezogener Pialstückchen häufig körnige Massen in der Umgebung von Kernen, aber letztere unterscheiden sich wesentlich von den anderen Pialkernen; überdies finden sich ähnliche körnige Massen auch ohne Kern, sodass man also immer noch an die Möglichkeit, abgerissene Theile der Molecularschicht vor sich zu haben, denken kann. Löwe lässt demnach die Frage unentschieden, scheint sich aber mehr zu der Annahme hinzuneigen, dass eine derartige geschlossene Zellenlage auf der Oberfläche der grauen Substanz fehle.

Ehrlich (20) studirte mittelst der Dahlia-Anilin-Tinction die Verbreitung und Natur der Waldeyer'schen „Plasmazellen“ (vergl. diese

Berichte III. S. 48). Ihre intensive Färbung haftet an der dunklen Körnelung, während die Kerne meist ungefärbt bleiben; die Körner sind aber kein Fett, sind in Wasser, Alkohol, Aether unlöslich. Beim Frosch kann man 2 Formen von Plasmazellen unterscheiden: 1) polyedrische, welche gruppenweise oder in Strängen zusammen liegen, zuweilen 2—3 Kerne enthalten und 2) Spindelzellen von verschiedenster Grösse und Form und Neigung mit den Spitzen zu verschmelzen. Erstere kommen besonders im Sympathicus (S. Mayer), letztere in der Muskulatur, in der Fascia lumbodorsalis vor. Bei den untersuchten Säugethieren (Ziege, Kalb, Hund) sind die Form- und Grössendifferenzen ebenfalls sehr bedeutend; neben rundlichen und spindelförmigen finden sich abgeplattete Zellen, ohne dass jedoch eine Aneinanderlagerung nach Art der Endothelien beobachtet wurde. Sehr häufig liegen sie perivasculär (Waldeyer), finden sich jedoch in den verschiedensten Organen, im Fettgewebe, Duodenum, Magen, Jejunum und Ileum, in den lymphoiden Organen, Leber, Pankreas, in den Speicheldrüsen, der Brustdrüse, Thyreoidea und in den Lungen. In den Nieren finden sie sich sehr selten in Begleitung der gröberen Gefässe, spärlich im Gehirn; dagegen werden sie in Nebennieren, Hoden und Hypophysis vollständig vermisst, sodass also die Plasmazellen nicht identisch wären mit den interstitiellen Zellen des Hodens (gegen Waldeyer vergl. diese Berichte III, S. 48 u. 49). Im Duodenum des Hundes liegen die Plasmazellen reichlich dicht unter der Muscularis mucosae, in den Zotten dicht unter dem Epithel. In den lymphoiden Organen besitzen sie den Charakter der Lymphkörperchen. In der Leber des Hundes finden sie sich nicht nur in der Umgebung der Venen, sondern auch im secernirenden Parenchym. Auch die Kupffer'schen Sternzellen der Leber tingiren sich an Dahlia-Präparaten, weshalb sie Verf. zu den Plasmazellen rechnen möchte.

Pouchet (22) behandelt in einer ausführlichen Arbeit die Anatomie und Physiologie der pigmentirten Zellen der verschiedensten Körperstellen bei Arthropoden (besonders Crustaceen), Mollusken und Wirbelthieren. Es bringt diese Arbeit zum Theil eine weitere Ausführung der Angaben, über welche I, S. 171 u. II, S. 183 referirt wurde. Im ersten Kapitel finden die Pigmente eine besondere Besprechung. Dieselben gehören im Allgemeinen der rothen Hälfte des Spectrum (bis zum gelb) an. Nur ausnahmsweise (bei Crangon) kommt ein violettes Pigment vor. Das rothe Pigment (Hummer) ist in Kreosot löslich; mit einem Gemisch von kochendem Alkohol und Aether behandelt liefert es Krystalle, welche im durchfallenden Lichte roth, im auffallenden blau erscheinen. Dieselben Reactionen und dieselben Krystalle gibt das grüne Pigment der Eierstockseier des Hummer, die blaue Farbe seines Rücken-

schildes. Die Pigmente verschiedener Farbe kommen nie zusammen in einer und derselben Zelle vor. Die das Pigment tragenden Zellen bezeichnet Verf. als *Chromoblasten.* Sie gehören zur Gruppe des lockeren Bindegewebes (tissu lamineux) und sind durch eine mehr oder weniger contractile Substanz definirt, welche einen Kern einschliesst und das Pigment entweder im körnigen Zustande oder in Lösung führt. Die Verbreitung der Chromoblasten ist eine sehr mannigfache. Unter den Arthropoden sind sie selten bei den Insecten (z. B. Larve von Anopheles), sehr häufig bei Crustaceen. Bei Crangon vulgaris finden sich 2 Arten von Chromoblasten, von denen die eine, welche das rothe Pigment enthält, einen ovalen Kern besitzt, während die andere mit dem gelben oder violetten Farbstoff sich durch einen voluminösen sphärischen Kern auszeichnet. Bei Fischen (Trigla) wurde der Einfluss der Elektricität auf die Chromoblasten geprüft. Es ergab sich, dass dieselben ihre Fortsätze einziehen. Bei Hummern ergab elektrische Reizung ebenfalls Retraction der Fortsätze; beim Absterben wurde aber wieder eine Dilatation des Chromoblasten beobachtet. — Die *Chromatophoren* der Cephalopoden zeigen sich beim Embryo (Calmar) unter der Gestalt und dem Bau von Chromoblasten. Im Laufe der Entwicklung werden sie complicirter und erheben sich zum Range von Organen. — Bei vielen Fischen und Reptilien zeigt eine grosse Zahl von normalen transparenten Geweben eine besondere Eigenthümlichkeit, Cörulescenz, welche darin besteht, dass die Thiere blau erscheinen, wenn sie auf einem die Lichtstrahlen absorbirenden Grunde sich befinden. Diese Eigenschaft gehört besonders kleinen Körpern an, die in speciellen Zellen, *Iridocyten*, enthalten sind. — Ausserdem kommen (bei Esox belone, Scorpaena) diffuse Färbungen vor, welche gewisse Gegenden des Körpers, ohne Unterschied des anatomischen Systems, imprägniren.

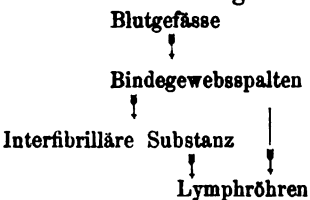
Schwalbe (23) beschäftigt sich in der ersten Hälfte seiner Arbeit mit der feineren Textur der elastischen Fasern, besonders nach Untersuchungen am Nackenband der Wiederkäuer. Einen fibrillären Aufbau der elastischen Fasern stellt er in Abrede, ebenso einen Axenkanal. Die centralen und peripheren Partieen der Fasern sind auch nicht chemisch verschieden, sondern nur durch ihre Dichtigkeit, indem die peripheren dichter sind, als die centralen. Frisch sind die Fasern vollkommen homogen, nur entsprechend der verschiedenen Dichtigkeit, wie der Querschnitt zeigt, in den Randpartieen glänzender als in den centralen. In kalten, starken Kalilösungen (35 pCt.) verändern sich die elastischen Fasern nach wenigen Tagen auffallend: sie verlieren ihre Elasticität, werden spröde und brüchig, später jedoch unter Auftreten von Vacuolen in ihrer Axe in eine klebrige Substanz umgewandelt,

welche anfangs bei Behandlung mit Wasser in Klumpen schaumiger Substanz zusammenfliesst, später sich darin auflöst. Als einzige Reste der elastischen Fasern bleiben aber zarte periphere *Hüllen* zurück, die also jedenfalls aus einer ganz anderen Substanz bestehen, als die glänzende aus Elastin bestehende Ausfüllungsmasse. Eine solche *Membran* oder Scheide der elastischen Fasern wurde sowohl an den Elementen des entwickelten Nackenbandes, als an denen des Kalbes, ferner für die elastischen Elemente der Aorta und des Nackenbandes des Menschen constatirt. Sie hebt sich zuweilen auch ohne eingreifende Behandlung, z. B. nach Maceration in Jodserum oder in Essigsäure streckenweise von der Oberfläche der Fasern ab und ist häufig längsgestreift. Diese Längsstreifung beruht auf longitudionalen Verdickungen oder Verdichtungen der sonst glashellen strukturlosen Hüllen. — Einen *queren Zerfall* der elastischen Elemente des Nackenbandes und der Aorta beobachtete Verf. nach längerer Maceration von betreffenden Gewebsstückchen in dünnen Chromsäurelösungen oder in Wasser unter Auftreten von Fäulnisserscheinungen. Er ist aber deshalb nicht geneigt, sich der Ranvier'schen Ansicht einer Zusammensetzung der elastischen Fasern aus elastischen Körnern anzuschliessen, sondern wendet dagegen ein, dass diese Veränderung in der allerunregelmässigsten Weise erfolgt, zunächst häufig im weniger resistenten Innern unter Bildung eines Axenkanals, von dem dann quere Spalten ihren Ursprung nehmen, die aber durchaus nicht in gleichen Abständen aufeinander folgen. Bei längerer Einwirkung tritt eine weitere Zerklüftung in kleinere Theilstücke ein, zuletzt leisten noch die Rindentheile Widerstand und schliesslich erhält sich nichts als die Membran. Die Annahme einer die bei dieser Zerklüftung frei werdenden elastischen Elemente verbindenden heterogenen Kittsubstanz ist deshalb nicht statthaft, weil auch bei den nach W. Müller's Methode gereinigten Fasern, die aus reinem Elastin und Hülle bestehen, ganz dieselbe Zerklüftung auch erst nach Einwirkung der genannten Agentien eintritt.

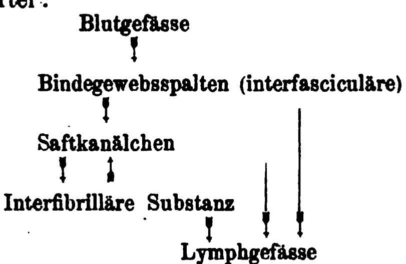
In dem zweiten Abschnitte finden Bemerkungen über den Bau des Nackenbandes und die Lymphbahnen desselben Platz. Die elastischen Fasern des Nackenbandes der Wiederkäuer sind parallel neben einander zu Bündeln angeordnet, aber innerhalb dieser vielfach durch sehr spitzwinklige Anastomosen unter einander im Zusammenhang, sodass sie ein Netz mit sehr lang gestreckten Maschen darstellen. Diese elastischen Faserbündel sind meist breiter, wie die secundären Sehnenbündel, unregelmässiger begrenzt und auf dem Querschnitt vielfach seitlich mit den benachbarten zusammenfliessend. Die zwischen ihnen frei bleibenden Räume sind von lockerem Bindegewebe erfüllt. Die elastischen

Fasern selbst sind nicht von regelmässig kreisrundem Querschnitte, sondern an der Peripherie mit einer oder mehreren oft weit eindringenden Kerben versehen, welche die ursprüngliche Zusammensetzung der Fasern aus mehreren verschmolzenen noch documentiren. Sie werden innerhalb eines Bündels durch eine glashelle homogene weiche Kittsubstanz, in welcher vielfach gewöhnliche Bindegewebsfibrillen verlaufen, zusammengehalten. In dieser Substanz sind aber auf keine Weise, weder durch Versilberung, noch durch Behandlung mit Essigsäure noch durch Injection ähnliche Saftkanälchen oder sternförmige Figuren nachzuweisen, wie sie innerhalb des Querschnitts eines secundären Sehnenbündels vorkommen. Die Grundsubstanz färbt sich vielmehr durch Silbernitrat gleichmässig hellbraun, quillt andererseits in Wasser oder Essigsäure gleichmässig. Eine Unterabtheilung der elastischen Faserbündel in primäre Bündel, wie bei der Sehne, existirt also nicht. Dennoch sind aber zahlreiche zellige Elemente von der Form der platten Bindegewebszellen innerhalb eines elastischen Faserbündels zerstreut, auch beim erwachsenen Nackenband entgegen der gewöhnlichen Annahme. Ihre Kerne sind durch die gewöhnlichen Färbungen mit Carmin oder Hämatoxylin sehr leicht nachzuweisen. Die dazu gehörigen Zellen liegen wenigstens mit ihrer kernhaltigen Stelle einer Seite der elastischen Fasern mehr oder weniger innig an, *nie* aber in der Axe der elastischen Fasern (gegen Thin), sind auch nie im continuirlichen Zusammenhange mit denselben; die andere Seite der Zellen wird direkt von der quellbaren Grundsubstanz begrenzt. Da keine Saftkanälchen in letzterer vorkommen, so wird dieselbe von der Ernährungsflüssigkeit gleichmässig durchtränkt; dies, sowie die weiche Beschaffenheit der Grundsubstanz demonstriren auch künstlich Einstich-Injectionen in das Nackenband. Man injicirt dabei leicht grössere longitudinal verlaufende Lymphcapillaren in den bindegewebigen Interstitien zwischen den elastischen Faserbündeln, die durch feinere quer verlaufende Lymphgefässe vielfach unter einander in Verbindung stehen. Ausserdem werden aber constant Theile des Systems von Bindegewebsspalten, welche sich in dem lockeren Bindegewebe zwischen den Fibrillen befinden, gefüllt und ferner auch an Stellen, die von dem Orte des Einstichs entfernter liegen, mehr oder weniger grosse Bezirke der Grundsubstanz der elastischen Faserbündel selbst und zwar in Form eines gleichmässig injicirten Netzwerks. Während an der Wand der wirklichen Lymphgefässe durch Silberbehandlung sich sehr leicht eine schöne Endothelzeichnung hervorrufen lässt, gelingt dies nie an den Wandungen der Bindegewebsspalten. Die Communicationen der letzteren mit den Lymphgefässen können nur sehr feiner Natur sein, etwa der Art, wie sie nach Arnold

zwischen Saftkanälchen anderer Localitäten und Lymphgefässen bestehen (vergl. auch Gerster unter Kap. XII: Gefässe). In die interfibrilläre oder Grundsubstanz der elastischen Faserbündel dringt die Injectionsmasse sowohl von den Bindegewebsspalten aus, als von den kleineren Lymphgefässen, die sich nicht selten dicht der Oberfläche eines elastischen Bündels anschmiegen. Nach Allem kann man die Saftströmung im Nackenband durch folgendes Schema versinnlichen:



Durch Dehnung des Nackenbandes muss die Durchtränkung der interfibrillären Substanz der elastischen Bündel befördert werden, da die schmaleren Fasern weitere Zwischenräume zwischen sich lassen; zugleich wird durch dasselbe Moment die Aufsaugung von Flüssigkeit aus der interfibrillären Substanz in die Lymphröhren begünstigt, da bei Fixirung ihrer Wandungen eine Verlängerung der longitudinalen grösseren Gefässe ansaugend wirken muss. Den Sehnen fehlt diese durch die Elasticität der Fasern repräsentirte Einrichtung für die Erhaltung des Saftstroms. Ihnen kommt dafür eine andere Einrichtung zu, nämlich ein Netz von Saftkanälchen, welches die ganze Dicke der secundären Sehnenbündel durchsetzt. Es gestaltet sich hier das Schema des Saftstromes complicirter:



Das secundäre Sehnenbündel entspricht nach Allem einem elastischen Faserbündel. Das menschliche Nackenband vermittelt den Uebergang zwischen beiden. Hier finden sich als Grundlage secundäre Bindegewebsbündel, durch die sternförmigen Figuren der Saftkanälchen im Querschnitt in primäre Bündel eingetheilt; aber überall findet man unmittelbar an den Saftlücken die Querschnitte elastischer Fasern, während die centralen Partien der primären Bündel aus Bindegewebsfibrillen bestehen. Aehnliches ist für den Bau des Ligamentum vocale

des Menschen nachzuweisen. Ueberhaupt entstehen die elastischen Fasern überall in inniger Beziehung zu den Zellen, ohne jedoch aus ihnen direkt hervorzugehen.

Das elastische Gewebe des Nackenbandes erklärt *Satterthwaite* (1) für verschieden vom Bindegewebe, da er in ihm wenigstens im entwickelten Zustande jede Spur zelliger Elemente vermisst (vgl. dagegen die Beobachtungen des Referenten). Die von Thin im Innern der elastischen Fasern durch Hämatoxylin dargestellten Kerne hält S. für gefärbte Spalträume im Gewebe. Die elastischen Fasern sind nicht aus Fibrillen zusammengesetzt, sind Elemente eigener Art.

Ewald u. *Kühne* (4) beobachteten sowohl bei Pepsin- als Trypsin-Verdauung eine Zerstörung der elastischen Fasern, die durch das Auftreten quer gestellter lichter Lücken von Spindel- oder Halbmondform eingeleitet wurde. Dadurch entsteht der Ausdruck einer auffallenden Querstreifung. Bei dem weiteren Zerfall beobachtet man am Rande fibrilläre Auflockerung, in der Axe Zerbröcklung in Stücke.

Burg (5) sah an den elastischen Fasern des Nackenbandes von der Kuh und vom Kalb sowie an der Membrana fenestrata der Arteria femoralis eines Mannes schon nach 4stündiger Einwirkung von Magensaft einen Zerfall der Fasern in 20—80 μ lange Stücke, die ausserdem noch Querspalten in höchstens 12 μ Abständen zeigten. Nach 8 Stunden war ein vollständiger Zerfall in 40—60 μ lange Faserstücke bewerkstelligt; bei längerer Behandlung trat eine weitere Zerbröcklung und schliesslich vollständige Zerstörung ein. Auch der elastische Knorpel zeigt unter der Einwirkung des Magensaftes bei der Zerstörung der Intercellularsubstanz eine Zerbröcklung und schliesslichen Zerfall der elastischen Fasernetze.

Flemming (24) gelangt durch weiter fortgesetzte Untersuchungen im Wesentlichen zu einer nur noch festeren Begründung seiner früher (vgl. Henle's Jahresberichte 1870 u. 1871) bereits entwickelten Auffassung des Fettgewebes. Die Fettlager der Säugethiere sind kein specifisches Gewebe, sondern nur stark vascularisirtes fibrilläres Bindegewebe mit fettgefüllten Zellen. Mit stärkerer Vascularisation ist eine lappige Anordnung verbunden (*eigentliche Fettläppchen*, Hauptmasse des Fettes); daneben kommen minder gefässreiche Gruppen von Fettzellen *(Fettstränge)*, und endlich *Fettinseln* im Bindegewebe vor, welche ganz gefässlos sein können. Letzteres findet sich häufig bei Säuglingen und älteren Embryonen, seltener bei älteren gemästeten Thieren. Es geht hier also die Fettbildung der Vascularisation voran und letztere tritt dann in der von Ranvier (diese Berichte III, S. 125) geschilderten Weise als insuläre Gefässbildung auf. Eine Abgrenzung des Fettge-

webes gegen seine Umgebung, etwa durch ein Endothel, konnte nirgends nachgewiesen werden. Zwischen den Fettzellen finden sich immer noch Fibrillenbündel und Zellenplatten der verschiedensten Gestalt. Letztere die *intralobularen Bindegewebszellen* finden sich schwerlich in geringerer Zahl als die Fettzellen, oft sogar viel zahlreicher; sie stehen mit der Wand der Fettzellen in substantiellem Zusammenhang, sodass die Fettzellen nichts weiter sind, als Glieder der zelligen Lacunenwand, aufgebläht durch den Fetttropfen, fetthaltig gewordene Bindegewebszellplatten. Auf keinen Fall sind die Fettzellen frei in Lücken eines Stützgerüstes hinein gelagert. Eine Entstehung von Fettzellen aus anderweitigen Zellen (in specie Wanderzellen) ist möglich, aber nicht nachgewiesen; — abgesehen von der Fettfüllung der Waldeyer'schen Plasmazellen, welche für die Bildung und Vergrösserung der normalen Fettlager nicht in Betracht kommen. In atrophischem Fett, besonders nach langem Hunger, kommen wirklich stern- und spindelförmige Zellen vor, die nicht abgeplattet sind. — Eigene Lymphgefässe existiren im Fettgewebe nicht (gegen Klein). Die Lymphgefässe des Unterhautgewebes passiren dasselbe, ohne selbst in ihm zu wurzeln. Einen genetischen oder sonstigen engeren Zusammenhang des Fettgewebes mit dem Lymphgefässsystem kann Fl. nicht zugeben. Ebensowenig sind Nerven, welche zu anderen Gewebstheilen der Fettlager als zu ihren Gefässen in Beziehung stünden, nachweisbar.

In Betreff des feineren Baues der Fettzellen hält Fl. seine früheren Angaben aufrecht. Er macht ferner darauf aufmerksam, dass in erstarrten Fetttropfen nach Färbung mit Pikrocarmin nicht selten roth tingirte Stellen neben den nadelförmigen Krystallen zur Beobachtung kommen, in anderen Fällen kleine mit Flüssigkeit erfüllte Vacuolen gesehen werden, was Beides auf heterogene Substanzen, die dem Fetttropfen beigemengt waren, hinweist.

Wie früher, unterscheidet Verf. 3 Arten des Fettschwundes: 1) die einfache Atrophie, welche bei schlechter Ernährung, consumirenden chronischen Leiden und im Alter auftritt; 2) die seröse Atrophie, bei rasch eingreifender Carenz entstehend, und 3) die Wucher-Atrophie, welche einzelne Fettzellen betrifft. Diese letztere Form, bei welcher die Kerne der Fettzellen proliferiren, ist bei allmählichem Schwund verbreiteter, aber geringgradiger, als bei acutem. — Constant treten bei der Atrophie in den Fettzellen und fast constant bei jedem stärkeren Schwund auch in den intralobularen Bindegewebszellen massenhaft kleine Fetttropfen auf, die Fl. als *Nebentropfen* bezeichnet und als secundär gebildetes Fett ansieht. Sie kommen sowohl in einfach atrophischen, als in serös-atrophischen oder wuchernden Fettzellen vor; sie liegen

im Plasma der Fettzelle, wachsen an Grösse und Zahl in dem Maasse als der Haupttropfen schwindet und sind vielfach von ganz anderer Beschaffenheit (besonders in der Farbe), als der Haupttropfen, sodass sie eben nicht als Zerfallsprodukte des letzteren gedeutet werden können, sondern als secundär im Plasma gebildet aufgefasst werden müssen. Auch die Intralobularzellen atrophischer Läppchen enthalten häufig feine Fetttröpfchen, meist von abweichender Färbung. — Die serösen Fettzellen enthalten auch bei weit gehendem Schwund stets noch eine Portion granulirten Plasmas localisirt, das der Hülle anliegen oder sich frei im Innern befinden kann. In letzterem Falle hat man dann neben dem peripheren Hüllplasma noch ein Binnenplasma zu unterscheiden. Später kann auch das Hüllplasma zu Grunde gehen. — Schliesslich bestätigt Fl. seine Angaben über das Vorkommen freier Fetttröpfchen im Fettgewebe, sowohl bei Fettansatz als bei Fettschwund. Die Möglichkeit liegt allerdings auch hier vor, dass sie vor der Präparation noch in der Substanz der Zellenhäutchen gelegen haben. In Betreff der Frage nach der Art der Fettbildung spricht er sich gegen die Annahme einer mechanischen Ablagerung des Fettes aus; er meint, dass die mitgetheilten histologischen Befunde sich nur mit der früher von ihm und Toldt vertretenen Annahme vereinigen lassen, dass das Fett im Körper der Zelle chemisch gebildet resp. umgesetzt werde. Er verwirft deshalb auch den Ausdruck Fettinfiltration und möchte ihn durch die Namen *Fettfüllung* oder Fettansatz, *Fettimpletion, Steatemplese* ersetzt sehn.

Anhangsweise werden dann Beobachtungen über Rückbildung der Gefässnetze in atrophischem Fettgewebe mitgetheilt. Es sind 2 Formen des Schwundes zu unterscheiden: 1) der *atretische* Schwund, die häufigere Form, besteht in localer Atresie, Verdünnung und Continuitätstrennung der Gefässe und kann in einer Reihe von Bildern täuschend an die Bilder von Capillar-Neubildung erinnern; so trifft man z. B. oft frei auslaufende Sprossen. Auch die kleinen Venen können atretisch werden. 2) kommt die Rückbildung der Gefässnetze als *Maschenverengerung* zu Stande: die Maschen werden continuirlich enger, ihre Ränder berühren sich, fliessen zusammen und so geht eine Masche nach der anderen zu Grunde.

Ziegler's (25 u. 26) Untersuchungen über pathologische Bindegewebsbildung bringen vielfach willkommene Ergänzungen zur Kenntniss der Histogenese des normalen Bindegewebes. Es liegen ihnen Beobachtungen zu Grunde sowohl normaler Granulationen als der Veränderungen, welche ausgewanderte farblose Blutkörperchen innerhalb des capillaren Raumes zwischen 2 subcutan fixirten Glasplättchen durchlaufen. Die Schicksale, welche die Leucocyten innerhalb der Granu-

lationen und zwischen den Glasplättchen erleiden, stimmen in den Hauptzügen vollkommen überein. In beiden Fällen bilden sich zunächst durch Verschmelzung mehrerer Leucocyten ein- oder mehrkernige stark granulirte Zellen von epithelähnlichem Habitus, die als Bildungszellen des neuzubildenden Bindegewebes, als Fibroplasten, bezeichnet werden müssen. In den Granulationen sind die mehrkernigen Formen seltener, zwischen den Glasplättchen bilden sich dagegen vielkernige Riesenzellen in grosser Menge. Diese Riesenzellen sind nicht retrograde Bildungen, sondern ein aufgestapeltes undifferenzirtes Bildungsmaterial, gewissermassen hypertrophische Bildungszellen, die unter günstigen Verhältnissen, bei guter Ernährung, gewebsbildend werden, während sie bei mangelhafter Ernährung schliesslich regressive Veränderungen, Verfettung, Vacuolenbildung u. dgl. erleiden. In dem Maasse, als zwischen den Plättchen und in den Granulationen die ein- und mehrkernigen grossen Zellen zunehmen, treten die weissen Blutzellen mehr und mehr an Zahl zurück. Es betheiligen sich also an der Gewebsbildung nicht die Leucocyten als solche direkt, sondern erst nachdem sie durch Verschmelzung grössere Zellen formirt haben, woraus dann weiter folgt, dass die späteren fixen Bindegewebszellen nicht die fix gewordenen Wanderzellen, sondern neugebildete Elemente sind. Die weiteren Veränderungen der grossen epithelähnlichen einkernigen Bildungszellen bestehen sowohl in den Granulationen als zwischen den Glasplättchen zunächst darin, dass sie Fortsätze treiben und sich durch dieselben zu einem Netze vereinigen. Dies ist anfangs grossmaschig, so lange noch wenig Bildungszellen vorhanden sind, und bildet nun gleichsam einen Rahmen für die weiteren zur Bildung von Bindegewebe führenden Veränderungen. Wahrscheinlich wandelt sich dieses aus spindel- und keulenförmigen Zellen und ihren Fortsätzen bestehende Netz in das erste Gefässnetz des neuen Gewebes um. In seinen Maschenräumen dauert die Bildung von Fibroplasten aus Leucocyten fort und ebenso die weitere Vereinigung der Fibroplasten unter einander durch Fortsätze. Nun erst erfolgt die Bildung eigentlichen fibrillären Bindegewebes. Je nach der Art und Weise, wie sich die Bildungszellen unter einander verbinden, ob mehr zu parallelen Fäden oder mehr in Netzform, sieht man parallelfaseriges oder reticulirtes Bindegewebe auftreten. Die *Bildung der Fibrillen* erfolgt *nie zwischen* den Zellen, sondern findet in allen Fällen *im Protoplasma* der Zellen statt in der von M. Schultze statuirten Weise, und zwar entweder durch fibrilläre Zerspaltung der Enden langgestreckter Zellen oder durch Abspaltung von den Breitseiten oder durch Combination beider Processe. Die Fibrillen eng aneinanderliegender Bildungszellen vereinigen sich. Mit der Fibrillen-

bildung ist eine Abnahme des Zellenleibes verbunden, ein völliger Untergang desselben wurde jedoch nicht beobachtet. Die Reste der Bildungszellen liegen nun als fixe Zellen den aus ihnen entstandenen Fibrillenbündeln auf; letztere treten da auseinander, wo jene Zellenreste liegen, sodass dieselben also den spaltförmigen Lücken zugekehrt sind. Neben dieser direkten Fibrillenbildung aus dem Protoplasma kommt noch eine indirekte vor, indem die peripheren Partieen des Zellprotoplasmas sich zunächst in eine homogene Substanz umwandeln, innerhalb deren die Fibrillen secundär entstehen. Treten die Ausläufer der Bildungszellen in den verschiedensten Richtungen unter einander in Verbindung, so entsteht statt des parallelfasrigen Bindegewebes anfangs ein reticulirtes, welches aber nur ein Uebergangsstadium zur Bildung eines lockeren Bindegewebes von der Natur des subcutanen zu sein pflegt. Auch die Riesenzellen, welche zwischen den Plättchen entstehen, können sich bei günstigen Ernährungsverhältnissen in ein reticuläres Gewebe verwandeln, indem viele ihrer Kerne mit einem kleinen Theile des umgebenden Protoplasma durch einen hellen Hof als selbstständige Zellen aus ihrem Verbande gelöst werden, während der Rest der Riesenzellen sich dabei als netzförmige Zwischensubstanz gestaltet. — Die im Auszuge mitgetheilten Beobachtungen Ziegler's über die Entstehung ein- und mehrkerniger Bildungszellen in Granulationen und zwischen Glasplättchen machen es dem Verf. wahrscheinlich, dass gewisse normale und pathologische Gewebe und Gewebsbestandtheile in einer näheren Beziehung zu den Wanderzellen stehen, so z. B. ein Theil der Waldeyer'schen Plasmazellen, ferner die Osteoklasten, von pathologischen die Zellen der Sarkome.

Weiss (27) erzielte ein Auftreten von Riesenzellen durch Einschieben von Fremdkörpern (Haare, baumwollene Fäden) in das Unterhautgewebe von Hunden und Tauben. Die Untersuchung fand nach 15—45 Tagen statt und ergab die Fremdkörper von einer neugebildeten Granulationsschicht eingeschlossen, innerhalb deren vielfach vielkernige Riesenzellen die direkte Umgebung der Fremdkörper bildeten, sodass sie mit diesen isolirt werden konnten. Aus genaueren Untersuchungen der mannigfachen Bilder zieht Verf. den Schluss, dass die Riesenzellen sich durch Zusammenfliessen von Zellen bilden, aber nicht durch Zusammenfliessen weisser Blutkörperchen, wie Ziegler es in seinen Versuchen findet, sondern durch Vereinigung von Granulationszellen, die Verf. mit Virchow für verschieden von den Leucocyten hält, da letztere mehrere (3—4) Kerne, erstere sowie die Zellen des Knochenmarks nur einen Kern besitzen. Von Ziegler weicht Verf. auch darin ab, dass er nie eine Weiterentwicklung der Riesenzellen beobachten konnte: „sie

wandeln sich weder in Bindegewebe noch in Blutgefässe um, sondern sind immer, auch unter den anscheinend besten Lebensbedingungen der fettigen Metamorphose verfallen."

VII.

Knorpelgewebe.

1) *Ewald, A.* u. *Kühne, W.*, Die Verdauung als histologische Methode. Verhandl. des naturh.-medic. Vereins zu Heidelberg. I. Band. 5. Heft. 8 Stn.

2) *Thin, G.*, On the structure of hyaline cartilage. Quarterly journal of microsc. science. p. 1—22. 2 Tafeln.

3) *Reeves, H. A.*, The matrix of articular cartilage. British medic. journal. 11. November.

4) *Gerlach, L.*, Ueber das Verhalten des indigschwefelsauren Natrons im Knorpelgewebe lebender Thiere. Ein Beitrag zur Kenntniss der Ernährungsvorgänge im Knorpel. Habilitationsschrift. Erlangen, E. Besold. 1876. 60 Stn. 3 Tafeln.

5) *Arnold, J.*, Zur Kenntniss der Saftbahnen des Bindegewebes. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 465—506. 2 Tafeln.

6) *Virchow, R.*, Ueber die Entstehung des Enchondroma und seine Beziehungen zu der Ecchondrosis und der Exostosis cartilaginea. Monatsberichte der Berliner Akademie. 1875. 6. December. S. 760—773. 1 Tafel. (Der Inhalt der Abhandlung ist vorzugsweise pathol.-anatomisch. V. weist darauf hin, dass nicht nur in den Synchondrosen, wie z. B. in der Synchondrosis sphenooccipitalis Knorpelinseln bei der Ossification in den Knochen eingeschlossen werden können, sondern auch in den langen Röhrenknochen, besonders bei Rachitis, wo sie dann der Ausgangspunkt von Enchondromen werden können.)

7) *Genzmer, A.*, Ueber die Reaction des hyalinen Knorpels auf Entzündungsreize und die Vernarbung von Knorpelwunden nebst einigen Bemerkungen zur Histologie des Hyalinknorpels. Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 75—92. 1 Tafel.

8) *Rolph, W.*, Untersuchungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus. Morpholog. Jahrbuch. II. S. 94—102. (Bau der Chorda.)

Ewald und *Kühne* (1) unterwarfen hyalinen Knorpel der Trypsinverdauung und constatirten, dass die erweichte Grundsubstanz ein eigenartig, undeutlich conturirtes, etwas körniges Netzwerk von dem Verhalten des Collagens darstellt (vergl. diese Berichte III, S. 61 die Angaben von Tillmanns). Moroschowetz wies unter Kühne's Leitung nach, dass die Grundsubstanz Glutin liefert.

Thin (2) erhielt bei Behandlung des frischen Gelenkknorpels vom Femurkopf des Frosches mit 50procentiger Kalilösung bei 107 bis 105°F. aus flachen polygonalen Zellen zusammengesetzte Lager, die

zuweilen an einigen Stellen doppelt waren und der Oberfläche des Knorpels angehörten. Durch Silbernitrat lässt sich ebenfalls ein solches „Epithel" auf der Oberfläche des Gelenkknorpels nachweisen. Auch im Innern des Knorpels sollen epitheliale Zellen vorkommen, von denen die einen freie den Knorpel durchsetzende Lager bilden sollen, die auderen der Knorpelsubstanz sich innig anschmiegen, Lamellen derselben begrenzend, deren freie Flächen Ausschnitte zeigen, die der einen Hälfte der sonst als Knorpelzellhöhlen bezeichneten Gebilde entsprechen. In Wirklichkeit sollen diese Höhlen nur Erweiterungen eines Spaltraumes zwischen 2 Lamellen darstellen, in welchen frei die gewöhnlichen Knorpelzellen liegen, während die unregelmässigen Grenzflächen eines solchen Spaltraums mit flachen Zellen ausgekleidet seien, die allen Erhabenheiten und Vertiefungen der Fläche innig sich anschliessen. Eine jede Lamelle sei dann wieder aus schmalen cylindrischen Strängen, primären Bündeln zusammengesetzt. Diese letztere Ansicht stützt Th. auf Silberpräparate, in welchen man zuweilen (Femur des Hühnchens) braune parallele Bänder, durch weisse Linien getrennt, erblickt. Verf. hält diese hellen Linien, die an der Stelle, wo Knorpelzellen liegen, eine diesen entsprechende Erweiterung zeigen, für feine Spalträume und lässt die primären Bündel von zarten kleinen schmalen Zellen bedeckt und ausserdem von einer strukturlosen Hülle umschlossen sein. Auf die Existenz solcher Zellen schliesst er aber nicht etwa aus deren Darstellung in Situs-Präparaten, sondern daraus, dass er nach längerer Maceration in Jodserum aus der Sclerotica des Frosches sehr zarte schmale Zellen zu isoliren vermochte. Eine gebänderte Struktur der Grundsubstanz erhielt er auch vom Knorpel des Schaf-Carpus nach Maceration in Humor aqueus. Was die eigentlichen Knorpelzellen betrifft, so liegen sie in den erwähnten Räumen, besitzen aber nach Thin Fortsätze, sind überhaupt in eine Kategorie zu bringen mit Thin's sternförmigen Zellen der Cornea und des Bindegewebes. Ueberhaupt sucht Thin sehr schematisch einen Vergleich durchzuführen zwischen der von ihm supponirten Struktur der Cornea (diese Berichte III, S. 54 u. 261) und der Struktur des Knorpels. Ausser den Silberbildern mit paralleler Streifung der Grundsubstanz erhielt Th. auch solche mit weissen sternförmigen Figuren auf braunem Grunde, wie Heitzmann, ferner Netzwerke weisser Linien in braunem Grunde. Er hält die ersteren Bildungen für den Ausdruck sternförmiger Räume in der Grundsubstanz; eine Deutung des letzteren Bildes versucht er nicht weiter. — Nach längerer Maceration eines Stückchens Metacarpus-Knorpel vom Schaf in Humor aqueus erhielt Verf. einmal auf der Oberfläche der Knorpelstückchen körnige Gebilde,

die den Riesenzellen ähnlich sahen aber bald zerfielen, während zahlreiche Bacterien in der Flüssigkeit auftraten. Verf. glaubt aus diesem Befunde schliessen zu müssen, dass Riesenzellen überhaupt ihre Entstehung einer Zersetzung von Membranen, die aus platten Bindegewebszellen bestehen, verdanken, sowohl im Knorpel, als in anderen Geweben, so auch die Osteoklasten von Kölliker, die er demnach auch als degenerirte Gebilde betrachtet.

Auch *Reeves* (3) erhielt durch Behandlung frischer Gelenkknorpel des Menschen mit ½ procentigen Silbernitratlösungen gerade Bänder in verschiedenen Richtungen und Ebenen verlaufend, von einander durch helle aber etwas unterbrochene Linien getrennt. Auch am frischen Präparat ohne Reagens und nach Färbung mit Gold oder Anilin erhielt er ähnliche nur weniger deutliche Bilder. In einigen Schnitten wurden runde, ovale oder unregelmässige Figuren gesehen, wahrscheinlich Querschnitte ähnlicher Bänder. Wenn R. diese Struktur als fibrillation bezeichnet, so ist daran zu erinnern, dass weder er noch Thin die von Tillmanns nachgewiesene fibrilläre Struktur des Hyalinknorpels gesehen hat.

L. Gerlach (4) vermochte weder durch Injectionen unter das Perichondrium (von Rippenknorpeln) Saftkanälchen innerhalb des Knorpels zu füllen, noch durch Osmiumsäure (Bubnoff) oder die von Heitzmann geübten Methoden (vgl. diese Berichte II. S. 92) Anhaltspunkte für die Existenz solcher Saftkanälchen zu gewinnen. Auch Zinnober-Injectionen in die Vena jugularis (Kaninchen) oder den Rückenlymphsack (Frosch) ergaben negative Resultate. Er stellt deshalb die Existenz von Saftkanälchen innerhalb des Knorpels entschieden in Abrede, besonders da auch in den Thierkörper eingeführtes Indigcarmin innerhalb des Knorpels nie innerhalb der Intercellularsubstanz (gegen Arnold, diese Berichte IV. S. 38), sondern stets in den Zellen ausgeschieden wird. Ueber diesen Theil von Gerlach's Untersuchungen wurde nach einer vorläufigen Mittheilung bereits im vorigen Bande dieser Berichte referirt. Hier ist nach der ausführlichen Darstellung noch nachzutragen, dass bei starker Füllung mit Indigcarmin die Knorpelzellen, besonders an der Oberfläche des Gelenks (Femurkopf vom Frosch) von blauen Ringen umgeben erscheinen. Auch von der Gelenkhöhle aus diffundirt das Indigosalz zu den Zellen des Gelenkknorpels. Die Kerne verhalten sich dabei in allen Fällen passiv. Wenn Küttner (diese Berichte IV. S. 37) Kernfärbung erhielt, so beruht dies auf postmortaler Imbibition, die bei dem von Küttner geübten Verfahren in Folge der Verdünnung des in die Lungen injicirten Alkohols durch die bereits dort befindliche Indigcarminlösung nicht vermieden werden konnte. Bei den Säuge-

thieren gelingt es wegen der raschen Ausscheidung des Farbstoffs durch Nieren und Leber weder durch Injection in die Blutgefässe, noch Einführung in den Verdauungsschlauch oder in die Peritonealhöhle innerhalb des Knorpels ausgeschiedenes Indigcarmin nachzuweisen. Auch nach 9- bis 11 tägigen subcutanen Injectionen dieses Farbstoffs traten nur in einigen Zellen des Gelenkknorpels vom Oberschenkelkopf feine Farbstoffkörnchen auf. Einzig und allein wirksam erwies sich bei Kaninchen die v. Wittich'sche Methode, die Farbstofflösung allmählich in die Trachea einzuspritzen. Hier konnte öfter in den Zellen der Knorpelringe der Trachea oder der Bronchien Indigcarmin nachgewiesen werden.

Im Gegensatz zu L. Gerlach gelang es *J. Arnold* (5) bei seinen Infusionsversuchen mit indigschwefelsaurem Natron (s. oben) bei Fröschen schon nach 12—18 Stunden körnige Farbstoffabscheidungen im Knorpel zu finden, sodass also der Stoffwechsel im Knorpel kein so langsamer sein kann, als G. anzunehmen geneigt ist. Ueberdies tritt die Färbung nicht diffus auf, sondern man beobachtet an frisch herausgeschnittenen, weder mit Alkohol, noch mit Kochsalz oder Chlorkalium behandelten Objekten, *körnige* Ausscheidungen um die Knorpelzellen und in der Intercellularsubstanz.

Genzmer's (7) Mittheilung bringt nur eine ausführlichere durch Zeichnungen illustrirte Darstellung seiner Untersuchungen über den Bau des Hyalinknorpels und dessen Reaction auf Entzündungsreize, aus welcher den Referaten dieser Berichte IV. S. 71 u. 73 nur nachzutragen ist, dass Verf. jetzt auch die Beobachtung Tillmann's vom fibrillären Bau des Knorpels bestätigt. Er vermochte Fibrillen ausser durch die von T. gebrauchten Mittel auch durch Einlegen des Knorpels in Holzessig darzustellen.

Rolph (8) liefert eine neue Beschreibung des Baues der Chorda dorsalis vom Amphioxus, aus der hervorzuheben ist, dass das von W. Müller zuerst beschriebene Gewebe, welches an der Rücken- und Bauchseite der Chordascheiben noch innerhalb der inneren Scheide sich vorfindet, auch von Strecke zu Strecke zwischen die Platten sich erstreckt. Er fand dies Müller'sche Gewebe aus einem Netz sternförmiger Zellen ähnlich dem reticulären Gewebe der Lymphdrüsen gebildet; die Zellen dieses Gewebes, welche unmittelbar an die innere Fläche der Chordascheide stossen, sind abgeplattet und arm an Protoplasma. Durch die ebenfalls von W. Müller entdeckten Schlitze der Chordascheide communiciren Ausläufer dieser Zellen mit den das Nervensystem radial durchziehenden Bindegewebsfasern. Die horizontalen Streifen,

welche man an den Flächen der Platten oder Scheiben der Chorda wahrnimmt, sind weder Zellengrenzen noch Fasern, sondern der Ausdruck einer Faltung. Besonders leicht an jungen Exemplaren, aber auch an alten, kann man besonders in der Mitte der Platten Kerne mit Kernkörperchen und Protoplasmahof nachweisen. Dieselben sind nach R. möglichenfalls Reste der ursprünglichen Bildungszellen der Chorda, welche die Chordascheiben als Cuticularablagerungen geliefert haben, während das Müller'sche Gewebe möglichenfalls erst secundäre Bildung ist. Jedenfalls fliesst in den Maschenräumen des letzteren Lymphe. Auf der äusseren Oberfläche der Chordascheide findet sich ein Endothel.

VIII.

Knochengewebe, Verknöcherung, Knochenwachsthum, Gelenke.

1) *v. Ebner*, Ueber den feineren Bau der Knochensubstanz. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. Bd. 72. III. Abth. Juli-Heft 1875 (1876 erschienen). 90 Stn. 4 Tafeln.

2) *Aeby, Chr.*, Ueber Knochenwachsthum. Bericht über die Naturforscher-Versammlung in Hamburg. Beiblatt S. 126.

3) *Rauber, A.*, Elasticität und Festigkeit der Knochen. Leipzig, W. Engelmann. 4°. 75 Stn. 2 Tafeln.

4) *Derselbe*, Elasticität und Festigkeit der Knochen. Medic. Centralbl. N. 14. S. 243—244. N. 15. S. 257—260 (siehe Osteologie).

5) *Langer, K.*, Ueber das Gefässsystem der Röhrenknochen, mit Beiträgen zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung des Knochengewebes. Denkschriften der Wiener Akademie. Bd. 36. 40 Stn. 6 Tafeln.

6) *Budge, A.*, Ueber Lymph- und Blutgefässe der Röhrenknochen. Sitzung des medic. Vereins zu Greifswald 6. Mai 1876. 5 Stn.

7) *Derselbe*, Die Lymphwurzeln der Knochen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 87—94. 1 Tafel.

8) *Schwalbe, G.*, Ueber die Lymphwege der Knochen. Zeitschr. f. Anatomie und Entwicklungsgesch. II. S. 131—142.

9) *Clementi, G.*, La scoverta delle fibre dello Sharpey rivendicata all' Italia. Atti dell' Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania. Serie III. Vol. X. (Cl. weist nach, dass schon 1814 der Italiener Troja die Sharpey'schen Fasern beschrieben hat.)

10) *Dobrowolsky, O.*, Beiträge zur Histologie des Knochenmarkes. Journal f. normale und patholog. Histologie und klinische Medicin, herausgegeben von M. Rudneff. St. Petersburg 1876. Heft f. September u. October. S. 468—506. 1 Tafel. (Russisch.)

11) *Stieda, L.*, Einige Bemerkungen über die Bildung des Knochengewebes. Archiv für mikrosk. Anatomie. XII. S. 557—564. (Enthält eine Vertheidigung gegen Strelzoff's Angriffe und eine Zusammenstellung der Ergebnisse von Stieda's Untersuchungen; vgl. diese Berichte II. u. IV.)

12) *Lieberkühn, N.* und *Puelma*, Ueber Bildung der Knochensubstanz. Sitzungsber. der Gesellsch. z. Beförd. d. ges. Naturw. in Marburg. N. 3. 1876. S. 54—64.

13) *Brock, J.*, Ueber die Entwicklung des Unterkiefers der Säugethiere. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. XXVII. S. 287—318. 2 Tafeln.

14) *Schöney, S.*, On the ossification process in birds and the new formation of red blood-corpuscles during the ossification process. Monthl. microsc. journal. XVI. p. 67—74. (Enthält dasselbe wie die im vorigen Bericht S. 84 referirte Arbeit.)

15) *Flesch, M.*, Zur Physiologie der Knochen-Resorption. Medic. Centralblatt. N. 30. S. 524—525.

16) *Strawinski, W.*, Ueber Knochenresorption und über die als unmittelbare Producte der Resorption auftretenden Riesenzellen (Myeloplaxes). Protokolle d. Sections-Sitzungen der V. Versamml. russ. Naturf. und Aerzte in Warschau. 1876. (Russisch.)

17) *Leboucq, H.*, Recherches sur le développement des vaisseaux et des globules sanguins dans les tissus normaux et pathologiques. Gand, Paris et Leipzig. 1876. p. 68—81.

18) *Feltz, V.*, Recherches expérimentales sur la régénération du tissu osseux. Journal de l'anatomie etc., p. Robin et Pouchet. p. 375—385. 2 Tafeln.

19) *Bidder, A.*, Zur Frage über die Herkunft des sog. inneren Callus. Chir. Centralbl. N. 42. S. 657—660.

20) *Busch, F.*, Experimentelle Untersuchungen über Ostitis und Necrose. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. XX. S. 237 ff. 2 Tafeln. (s. d. nächsten Bericht.)

21) *Schwalbe, G.*, Ueber die Ernährungskanäle der Knochen und das Knochenwachsthum. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. I. S. 307—352. 2 Tafeln.

22) *Schulin, K.*, Ueber die Architectur des Knochengewebes. Ebenda. Bd. II. S. 198—213. 1 Tafel.

23) *Lotze, L.*, Beitrag zur Lehre vom Knochenwachsthum. Dissert. Göttingen 1875. 36 Stn. und Archiv von Reichert und du Bois-Reymond. 1876. S. 301—326. 1 Tafel.

24) *Lorenczewski, A.*, Untersuchungen über die Verwerthung der Krappfütterung für die Lehre der Knochenneubildung. Dissert. Greifswald 1875. 17 Stn.

25) *Salzmann, F.*, Versuche über die Wirkung mechanischer und chemischer Reizmittel auf die Knochenneubildung. Dissert. Greifswald 1875. 25 Stn.

26) *Thiel, J.*, Ein in Rücksicht auf die Frage des Knochenwachsthums interessanter Fall von multipler Exostosenbildung nebst experimentellem Beitrag. Dissert. Greifswald 1876. 23 Stn.

27) *Ruge, G.*, Beiträge zum Wachsthum des menschlichen Unterkiefers. Dissert. Berlin 1875. 35 Stn.

28) *Uffelmann, J.*, Anatomisch-chirurgische Studien oder Beiträge zur Lehre von den Knochen jugendlicher Individuen. Hameln, Schmidt und Suckert. 1876. 8°. 91 Stn. 29 Holzschnitte (s. Osteologie).

---

29) *Tillmanns, H.*, Zur Histologie der Synovialmembranen. v. Langenbeck's Archiv f. klinische Chirurgie. Bd. XIX. S. 693—711.

30) *Derselbe*, Untersuchungen über die Unzuverlässigkeit der Versilberungsmethode für die Histologie der Gelenke. Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 398—414. 2 Tafeln.

31) *Derselbe*, Die Lymphgefässe der Gelenke. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XII. S. 649—664. 2 Tafeln. (Referat s. Kap. XII, 17.)



32) *v. d. Sluys, J. G.*, Zur Histologie der Synovialhaut. Niederl. Archiv für Zoologie. Bd. III. S. 83—94. 1 Tafel.

33) *Colomiatti, J. V.*, Contribuzione allo studio delle articolazione. Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino. Jan. n. 1—2. 1876. 1 Tafel.

---

v. Ebner (1) macht in einer ausgezeichneten Arbeit genauere Mittheilungen über die fibrilläre Struktur des Knochengewebes (vgl. diese Berichte IV. S. 77). Querschliffe von menschlichen Röhrenknochen, in Wasser untersucht, zeigen an den Stellen, wo die Knochenkörperchen genau senkrecht zu ihrer Längsrichtung durchschnitten sind, eine feine Punktirung; die Punkte sind viel feiner als die Querschnitte von Knochenkanälchen und finden sich auf 0,01 Mm. Länge deren 8—14. Entsprechende radiale oder tangentiale Längsschnitte zeigen an Stelle der Punktirung dicht gedrängte, je nach der Einstellnng helle oder dunkle Linien, die im Allgemeinen parallel der Längsaxe der Knochenkörperchen verlaufen, nicht selten sich spitzwinklig durchkreuzen. Knochen mit einfacherem Bau (Femur des Frosches) zeigen überall auf dem Querschnitt Punktirung, auf dem Längsschnitt Streifung. Die Punktirung kann demnach nicht von Körnchen herrühren (Tomes, Kölliker), sondern nur auf der Existenz faserartiger Bildungen beruhen. Diese Fasern gleichen in allen Eigenschaften den Bindegewebsfibrillen; sie sind positiv einaxig doppeltbrechend, wobei die optische Axe in der Richtung der Fäden liegt; sie sind ferner leimgebend. Sehr schön lässt sich die fibrilläre Struktur auch an entkalkten Knochen nachweisen, falls man nur die Quellung der Fibrillen während des Entkalkens verhindert, was durch Anwendung einer salzsäurehaltigen Kochsalzlösung zu erreichen ist (10 bis 15procentige Kochsalzlösung mit 1 bis 3 pCt. Salzsäure). Die Knochen werden darin biegsam, ohne das weisse Aussehn zu verlieren, und erscheinen erst nach dem Auswaschen der Salzlösung glasig. An solchen entkalkten Präparaten, welche die fibrilläre Struktur in der deutlichsten Weise erkennen lassen, kann man nun durch Abschaben von frischen Schnittflächen Faserzüge isoliren, die an den Rissrändern in Büschel feiner Fäserchen auslaufen. Letztere zeigen in ihrem Verhalten gegen Essigsäure oder Alkalien, gegen kochendes Wasser die bekannten Eigenschaften der Bindegewebsfibrillen. Dass sie die eigentlich Leim gebenden Theile des Knochens und unverkalkt sind, erkennt man einmal daraus, dass ihnen an veraschten Schliffen sowohl, sowie an solchen, wo sie durch Kochen in Alkalien oder Digeriren in Wasser bei 120° in Leim umgewandelt sind, feine, dichte lufterfüllte Röhrensysteme entsprechen. Solche verbrannten oder ausgekochten Schliffe zeigen dann überdies ganz unregelmässige Pola-

risationserscheinungen; der Charakter der Doppelbrechung zeigt sich jetzt geradezu von der Zusatzflüssigkeit abhängig, während Knochen mit Erhaltung der Fibrillen stets deutliche positive Doppeltbrechung erkennen lassen. Die Fibrillen bedingen demnach die doppeltbrechenden Eigenschaften des Knochengewebes. Sie werden zusammengehalten durch eine Kittsubstanz, die innig mit den Kalksalzen verbunden ist und bei Entkalkung ausgekochter Schnitte noch die ganze Knochenstruktur, aber keine Spur von Doppeltbrechung erkennen lässt. Als Ergebniss dieses Theiles der Untersuchungen stellt v. Ebner schliesslich den Satz auf: „Die Knochengrundsubstanz ist aus leimgebenden, nicht verkalkten Fibrillen zusammengesetzt, welche durch eine Kittsubstanz, die die Knochenerde enthält, zusammengehalten werden".

Die *Lamellirung* der Knochensubstanz wird durch die abwechselnde Richtung der Fibrillen in den einzelnen Schichten des Knochengewebes bedingt. An Querschliffen wechseln gewöhnlich schmalere glänzende faserige Streifen mit breiteren matten punktirten Bändern ab. In ersteren verlaufen die Fibrillen in der Schnittebene, in letzteren sind sie senkrecht durchschnitten. Dem entsprechend ist auch die Richtung der Knochenkörperchen eine verschiedene: in den streifigen Lamellen zeigen sie ihre Längsschnitte, in den punktirten den Querschnitt. Sie liegen bald in der Mitte, bald an der Grenze der Lamellen. Untersuchung im polarisirten Lichte ergibt nur für die glänzenden streifigen Lamellen Doppeltbrechung. Man erkennt nun überhaupt die Lamellirung viel deutlicher und entdeckt sie auch da, wo in gewöhnlichem Licht keine zu sehen war. Durch Erwärmen wird allgemein die positive Doppeltbrechung enorm verstärkt und stimmt in dieser Eigenschaft ebenfalls das Knochengewebe mit dem Bindegewebe überein. Die Dicke der Lamellen schwankt zwischen 3 und 12 μ, beträgt im Mittel 3 bis 5 μ. — Am Längsschliff sind umgekehrt die streifigen Linien die breiteren, die punktirten die feineren. Ganz analoge Beobachtungen wie an Schliffen kann man an Schnitten durch Knochen, die in salzsäurehaltiger Kochsalzlösung entkalkt sind, anstellen. Es tritt hier keine Aenderung der Polarisationserscheinungen ein. Beim Aufquellen werden wie im Bindegewebe die Grenzen der Bündel, so hier die Grenzen der Lamellen deutlich. Durch Abreissen mit der Pincette oder Abschaben mit dem Skalpell isolirte Lamellen zeigen bei Flächenansicht zunächst die Querschnitte der sie durchsetzenden Knochenkanälchen, die wegen des geschlängelten Verlaufes gewöhnlich elliptisch erscheinen. Die Fibrillen der Lamelle sind zunächst zu Bündeln von 2—3 μ Durchmesser zusammengruppirt und letztere in der mannigfachsten Weise unter Austausch der Fibrillen verflochten, in der Regel unter sehr spitzen Winkeln, seltener

unter Winkeln von 30—60° rhombische Maschen bildend. So entstehen dicht gewebte Platten, die v. Ebner als *primäre Lamellen* bezeichnet. Die einzelnen Lamellen hängen wieder vielfach durch schief abtretende Bündel unter einander zusammen. Folgen mehrere primäre Bündel mit gleicher Faserrichtung auf einander, so kommt es zur Bildung verschieden dicker *secundärer Lamellen* und die lamellöse Struktur tritt um so deutlicher hervor, je mehr in aufeinander folgenden Schichten die Faserrichtung wechselt. Die Kittsubstanz des Knochens ist am spärlichsten vorhanden in den Fibrillenbündeln, etwas reichlicher zwischen denselben, am reichlichsten zwischen den primären Lamellen. Die Knochenkörperchen werden nie direkt von den Fibrillen begrenzt, sondern von den von Neumann beschriebenen Kapseln, die v. Ebner als Kittsubstanz auffasst. Er berichtigt eine frühere Angabe dahin, dass diese Hüllen *nicht* doppeltbrechend sind. Die Lage der Knochenkörperchen ist in den secundären Lamellen überall zwischen den primären Lamellen; wo nur letztere existiren, können noch Knochenkörperchen innerhalb derselben vorhanden sein; es gehen dann die Fibrillenbündel an beiden Seiten derselben vorbei, um sich hinter ihnen wieder zu vereinigen.

Die Havers'schen resp. Schalt-Lamellensysteme sind in den meisten Fällen durch scharfe Linien, die v. Ebner als *Kittlinien* bezeichnet, von einander geschieden. An ihnen findet stets eine Unterbrechung der Faserbündel des Knochens statt. Die Kittlinien der Havers'schen Systeme zeigen meist zahlreiche, nach aussen convex vorspringende Buckel. Auf der äusseren Seite derartiger Linien enden die Schaltlamellen plötzlich unterbrochen wie abgeschnitten; nicht selten sehen auch hier die Knochenkörperchen wie abgeschnitten aus; einzelne Lamellen werden durch vorspringende Buckel gleichsam in mehrere Stücke zerschnitten. Alles beweist, dass hier an den Schaltlamellen ein Zerstörungsprocess stattgefunden hat. Auf der Seite der Havers'schen Lamellen dagegen ist die Richtung der Lamellen im Allgemeinen der Kittlinie parallel; in der Nachbarschaft der Kittlinie verlaufen wie an freien Oberflächen bindegewebiger Texturen (Cornea) die Fibrillenbündel unregelmässig; die Knochenkanälchen erreichen die Kittlinie nicht, sondern biegen im Bereiche des Saumes schlingenförmig um (vgl. Ranvier, diese Berichte IV. S. 76). Nach Allem hat man es hier auf dieser Seite der Kittlinie mit einer Appositionsfläche zu thun. Auch zwischen den einzelnen Systemen von Schaltlamellen kommen ähnliche Kittlinien vor. Sie entsprechen überall dem Durchschnitt von Flächen, auf deren einer mit Grübchen versehenen Seite Resorption, auf deren anderer mit Buckeln besetzter Fläche Apposition stattgefunden hat. Spalten existiren an Stelle der Kittlinien nicht; die Verbindung der Knochensubstanz ist

hier aber weniger fest, als zwischen den Lamellen eines Systems. Zuweilen, besonders deutlich in der Nachbarschaft der Kölliker'schen äusseren Resorptionsflächen und Bälkchen der Spongiosa verlieren sich die Kittlinien zwischen den Lamellen benachbarter Systeme. Alle diese Erscheinungen sind nur mit Hülfe der Resorptionstheorie zu erklären.

Die Sharpey'schen Fasern des Erwachsenen unterscheiden sich, vielleicht abgesehen von dem geringeren Grade der Verkalkung ihrer Grundsubstanz, nur durch ihren Verlauf von den übrigen Fibrillenbündeln des Knochens. Sie entstehen aus letzteren, indem aus den verschiedenen aufeinander folgenden Lamellen eines Systems nach und nach Faserbündel von $2 - 10\,\mu$ Dicke zur Oberfläche des Knochens umbiegen, schief oder senkrecht zur Oberfläche oder zu einer Kittlinie verlaufend. Sie unterbrechen aber auf diesem Wege die Fibrillenbündel nicht, sondern gehen nur zwischen ihnen hindurch. Bei der Quellung können sie den Eindruck von elastischen Fasern machen, da sie von den benachbarten quellenden Theilen comprimirt werden. Das wahre elastische Gewebe kann man jedoch leicht von den Sharpey'schen Fasern unterscheiden, wenn man Knochenschnitte mit Natronlauge oder tagelang in Wasser kocht oder in sehr verdünnter Fuchsinlösung tingirt. Die elastischen Fasern finden sich dann als ein ziemlich dichtes Netzwerk in den Schichten unmittelbar unter dem Periost und in einzelnen innersten Lamellen der Havers'schen Kanäle. Erstere hängen mit den elastischen Fasern des Periosts direkt zusammen. v. Ebner fand derartige elastische Fasern nur bei Erwachsenen, vermisste sie aber auch hier in den platten Schädelknochen. — Das Knochengewebe Neugeborener und von Foeten hat einen ganz anderen Charakter (Tibia des Kindes). Man findet relativ weite Havers'sche Kanäle wegen ihrer zahlreichen Biegungen und Anastomosen meist mit länglichem Querschnitt. An Querschliffen liegt dem Kanale zunächst eine helle Knochensubstanz mit spärlichen Knochenkörperchen, während in der Mitte jedes Knochenbalkens eine dunkle Zone mit zahlreichen Knochenkörperchen zu erkennen ist. In dieser letzteren Zone finden sich zahlreiche durchflochtene Sharpey'sche Faserbündel und nirgends eine Spur von Kittlinien oder Lamellen. v. Ebner bezeichnet sie nach dem Vorgange von Gegenbaur als Wurzelstock. Gegen die Havers'schen Kanälchen hin tritt zuweilen in der erwähnten hellen Zone eine Andeutung von Lamellirung auf. In den endochondralen Knochenbälkchen der Tibia des Kindes fehlt der Wurzelstock, dagegen findet man die bekannten Knorpelreste; Strelzoff's interstitielle Halbmonde hat Verf. nie gesehen. Gegen den perichondralen Knochen ist der endochondrale entweder durch Kittlinien abgegrenzt oder es finden sich direkte Uebergänge.

Die grosse Differenz in der Struktur zwischen kindlichen und erwachsenen Knochen beweist gegen ein Wachsthum des Knochens durch Intussusception, ist nur unter der Annahme einer späteren Zerstörung des ursprünglichen fötalen resp. kindlichen Knochens zu verstehen. Schon bei einem 3½ jährigen Kinde war nichts mehr von fötaler Struktur zu erkennen. Bei Individuen von 6—14 Jahren finden sich ausser den gewöhnlichen zuweilen noch unausgefüllten Havers'schen Räumen an manchen Stellen ziemlich zahlreich ganz dünne, nur 10—30 μ weite Gefässkanäle, die theils von der Markhöhle, theils vom Perioste, theils von grösseren Havers'schen Kanälen abgehen und, ohne Speciallamellen zu besitzen, andere Lamellen in verschiedenen Richtungen durchsetzen. Ihre Wand ist öfter von zackigen Linien begrenzt. Alles deutet darauf hin, dass sie, ähnlich wie dies R. Volkmann für die rareficirende Ostitis constatirt, durch Hineinwachsen von Blutgefässen in fertigen Knochen entstanden sind. So entstehen *secundäre Havers'sche Kanäle*. Die Knochenzellen sind bei ihrer Bildung unbetheiligt.

Die Form des Knochengewebes, welche den Grundstock fötaler und kindlicher Knochen formirt, bezeichnet Verf. als *geflechtartiges Knochengewebe*, das Knochengewebe des entwickelten Säugethierknochens dagegen als *lamellöses*. Eine dritte Art kommt in den ausgewachsenen Knochen der Vögel vor und ist als *parallelfaseriges Knochengewebe* zu bezeichnen. In der Tibia des Huhns findet man auf dem Querschnitt die die engen Havers'schen Kanäle umgebenden Gewebsstücke durch Kittlinien nach aussen abgegrenzt. Eine lamellöse Struktur wird vermisst, es setzt sich vielmehr die Grundsubstanz aus lauter kleinen polygonalen Feldern von 3 μ Durchmesser zusammen, den Durchschnitten von Fibrillenbündeln, die parallel der Längsaxe des Systems verlaufen und unter spitzen Winkeln sich verbinden. In der Nähe der Kittlinien verlaufen dagegen die Fibrillenzüge ungeordnet und in der Umgebung der Havers'schen Kanäle kann sogar Andeutung von Lamellenbildung vorkommen. In den der Markhöhle benachbarten Theilen kommt durch alternirend verschieden gerichtete flächenhafte Faserzüge eine Art Lamellirung zu Stande. Geflechtartiges Knochengewebe scheint jedoch im Vogelknochen nicht vorzukommen. Sharpey'sche Fasern existiren in den äusseren periostalen Partieen; von einem regelmässigen Vorkommen elastischen Gewebes im Vogelknochen, wie es Renant behauptet, konnte sich v. Ebner nicht überzeugen. — Die *verknöcherten Sehnen* der Vögel bestehen in der Umgebung der Gefässkanäle aus parallelfaserigem Knochengewebe, dessen Querschnittsfelder 2—4 μ dick sind; in den Zwischenräumen zwischen diesen Gewebsstücken finden sich 8—22 μ, im Mittel 11—15 μ dicke Faserbündel, theils in Gruppen, theils ein-

zeln, durch ziemlich weite Zwischenräume getrennt, in welchen einscheidende Faserzüge und Knochenkörperchen ähnliche Bildungen gefunden werden. Man kann diese Formation als *sehnenähnliches Knochengewebe* bezeichnen. Vom Sehnengewebe unterscheidet es sich durch weniger deutliche Gliederung des Querschnitts. v. Ebner kann weder der Auffassung Lieberkühn's (vgl. dagegen unten: Lieberkühn und Puelma) beistimmen, dass die verknöcherte Sehne erst den Bau einer gewöhnlichen Sehne besitze und dann sich allmählich durch innere Vorgänge in Knochen umwandele, noch der Henle's und Lessing's, der zu Folge die verknöcherte Sehne sich nur durch Aufnahme von Knochenerde von der gewöhnlichen unterscheide. Verf. sieht vielmehr in der verknöcherten Sehne einen Typus eigener Art, der schon mit der ersten Entwickelung gegeben sein muss. Auch eine direkte Umwandlung von Knorpelgewebe in Knochen, wie sie z. B. Gegenbaur für die Trachealringe der Vögel behauptet, kann v. Ebner nicht zugeben. Er fand auch hier den Knorpel überall durch buchtige Resorptionslinien von den verknöcherten Partieen getrennt. Mit H. Müller kommt er zu dem Resultat, dass eine mehrfache Entstehung des Knochengewebes nicht existire, dass typische Knochengewebsformen nur aus bestimmten Bildungszellen entstehen können.

Aus *Rauber's* (3 u. 4) Untersuchungen über Elasticität und Festigkeit der Knochen ist an dieser Stelle Folgendes zu erwähnen. Verf. spricht sich entschieden gegen die Ansicht von Klebs, dass die Knochenkörperchen lufthaltig seien, aus; er vermochte in ihnen schöne Zellen darzustellen. Der Rauminhalt der Knochenhöhlen und Knochenkanälchen der Compacta verhält sich zu dem der Grundsubstanz annähernd wie 1 : 16; der Rauminhalt der Gefässkanäle beträgt gegen $^1/_{30}$ der Knochensubstanz. Die nicht tragfähige Knochensubstanz ist demnach etwa = $^1/_{11}$ des Volums der Compacta. Ein Querschliff vom Mittelstück des menschlichen Femur zeigte gegen 3200, einer der Tibia 2500 Havers'sche Säulen. Die umfassenden Lamellen werden an vielen Ansatzstellen starker Sehnen und Bänder durchbrochen, mit Blosslegung und Umgestaltung Havers'scher Säulen zu reichgezackten Ursprungsfeldern. Der Ursprung starker Sehnen und Bänder wirkt auf das Gefüge der Compacta an mehreren Orten dadurch noch tiefgreifender, dass sie hier in eine starke maschige Spongiosa sich auflöst (z. B. Trochanter major und minor, Tuberositas radii). — Die nächste Auskleidung der Havers'schen Kanäle ist eine endotheliale. Sie begrenzt, „wie er es vorläufig auffasst“, circumvasculäre Lymphkanäle. Die Mitte wird von einem oder mehreren Blutgefässen eingenommen. Die Venae nutritiae der Röhrenknochen besitzen innerhalb derselben keine Muscularis.

Ueber *Langer*'s (5) Untersuchungen, das Gefässsystem der Röhrenknochen (Tibia und Femur vom Menschen) betreffend, ist dem nach der vorläufigen Mittheilung entworfenen Referate im vorigen Bande dieser Berichte Folgendes nachzutragen. Der *Schaft* langröhriger Knochen erhielt seine grösseren Arterienzweige immer von den Ansatzlinien von Muskeln, insbesondere der Aponeurosen und Fascien aus, so das Femur in der Linea aspera, die Tibia von der Ansatzlinie der tiefen Fascia cruris und der Membrana interossea. Die Gefässe bilden mit Reifen (6—7 am Femur) und Längszügen zunächst ein lockeres periostales Netz, das mit den Retia articularia und den Art. nutritiae anastomosirt. Vom untersten Arterienreif des *Femur* gehen sowohl für das untere Ende der Diaphyse, als für die untere Epiphyse und die Synovialis Zweige ab. Die Zweige an der Seite der Condylen verlaufen in radiärer Richtung zum sagittalen Umfang derselben und vermehren sich, dichotomisch sich spaltend, mit zunehmendem Alter, während der sie entsendende Gefässring bei Neugebornen und Erwachsenen dieselbe relative Lage behält. Kleinere Gefässe dringen im ganzen Umkreise in das Knochengewebe ein, die grösseren Gefässe meist im Umkreise der Epiphysenfuge, am unteren Diaphysenende meist von vorn, oberhalb der Patellarfläche, an der Diaphyse am meisten an den äusseren Seitenflächen beider Condylen und in der Incisura intercondyloidea. Die von diesen grösseren Oeffnungen beginnenden Kanälchen bezeichnet L. als Canaliculi nutritii accessorii; die vorderen verlaufen etwas absteigend, die hinteren aufsteigend. L. bringt dies mit dem Knochenwachsthum in Zusammenhang. — Die *Venen* des Knochens lassen sich am vollständigsten vom Mark aus durch eingebohrte Canülen injiciren. Alle an der äusseren Oberfläche der Knochen bemerkbare Oeffnungen werden auch von austretenden Venen benutzt; dieselben begleiten meist paarweise die Arterien und folgen im Allgemeinen ihren Verästlungen. Die Vena articularis impar des Kniegelenkes nimmt sowohl aus dem unteren Ende des Femur als aus dem oberen der Tibia venöses Blut auf. — Die oberflächlichen Knochenvenen besitzen *Klappen* und zwar schon in unmittelbarer Nähe an ihrer Austrittsstelle aus der Knochensubstanz. Die Blutbewegung ist sehr retardirt; förderlich auf dieselbe sind die Bewegungen im Kniegelenk, indem bei jeder Beugung in diesem Gelenk Blut aus dem Knochen herausgesaugt werden muss. — Die *Gefässe des Periost*'s sind in zwei Lagen angeordnet, den beiden Schichten der Knochenhaut entsprechend. Die der tieferen Schicht liegen unmittelbar am Knochen und graben häufig in dessen Oberfläche Furchen ein, in welchen zahlreiche feine Oeffnungen (in der oberen Hälfte des Femur in senkrechte, in der unteren Hälfte in schief auf-

steigende Kanälchen führend) münden. Ueber das Verhalten der Gefässe zu den Havers'schen Kanälchen s. diese Berichte IV. S. 79. Durch Maceration in concentrirter Salzsäure kann man die Havers'schen Kanälchen als glashelle bandartige Streifen isoliren und sich von der Existenz der zuerst von Neumann beschriebenen Grenzmembran überzeugen, die unter Umständen auf der Oberfläche von zahlreichen, reihenweise oder garbenförmig gestellten Härchen bedeckt ist; letztere sind nichts anderes als die isolirten Wandungen der Knochenkanälchen. Die innerhalb der Havers'chen Kanälchen befindlichen grösseren Gefässe (Venen) sind sehr dünnwandig, mit nur vereinzelten spindelförmigen Kernen ausgestattet; die kleineren Gefässe zeigen dagegen so zahlreiche Kerne in ihrer Wand, dass man an eine zweite Gefässhülle denken könnte. Die meisten dieser Gefässe sind wohl als arterielle Anastomosen ohne dazwischen geschobene Capillaren anzusehen, also den Aa. nutritiae gleich zu setzen; man begreift in diesem Falle die grosse Variabilität, ja das Fehlen der typischen Ernährungs-Arterien. — Das Wichtigste über die Arterien des *Knochenmarks* wurde bereits S. 79 Bd. IV dieser Berichte hervorgehoben. Hier ist nachzutragen, dass L. sich in Betreff des Zusammenhanges zwischen Arterien und Venen im Marke der Ansicht derer anschliesst, welche überall eine selbständige Gefässhaut, also eine *geschlossene* Blutbahn annehmen. Die feinen arteriellen Capillaren gehen unter trichterförmiger Erweiterung in die venösen über. Die Gefässe der Spongiosa schliessen sich in ihrem Verlaufe der inneren Architektur derselben möglichst an. — Die aphoristischen Bemerkungen Langer's über die Blutgefässe der Batrachierknochen (Femur von Rana, Bufo und Pelobates) bieten nichts Erwähnenswerthes. — *Gegen den Gelenkknorpel* grenzt sich das Gefässsystem der Knochen mit wahren capillaren Schlingen ab, die innerhalb fibrillärer fettfreier papillärer Vorsprünge gelegen sind, welche selbst wieder innerhalb einer bei makroskopischer Betrachtung scheinbar compacten Grenzlamelle Platz finden. In ganz ähnlicher Weise isolirt sich das innere Gefässsystem des Knochens auch gegen die Ansatzstellen der Bänder. Die Gefässe der Sehnen grenzen sich gegen den Knochen mit Endplexus ab; doch existiren einzelne Verbindungen mit dem Gefässsystem des Knochens. Constant findet eine Communication von Arterien und Venen mit den eigentlichen Knochengefässen durch Vermittlung des Lig. teres des Hüftgelenkes Statt (gegen Welcker). Durch Einbohren in die Spongiosa des Schenkelkopfs und Injection erhält man einen starken Abfluss der Masse durch die Venen des Ligaments. Aehnliche Einrichtungen finden sich auch im Lig. cruciatum genu anticum mit Bezug auf das obere Ende der Tibia.

In den beiden letzten Abschnitten der Langer'schen Arbeit werden der Knochenknorpel und seine Kanäle und die Gefässe des wachsenden Knochens behandelt, ersterer vorzugsweise gestützt auf Beobachtungen am unteren Ende des Femur. Die wesentlichsten Resultate dieser Abschnitte sind bereits in dem öfter citirten Referate dieser Berichte IV. S. 79 u. 80 mitgetheilt.

Auch *Budge* (6) studirte die Blutgefässe des ausgebildeten und sich bildenden Knochens. In den Havers'schen Kanälen fand er meist je 2 Blutgefässe, eine venöse und eine arterielle Capillare, die durch feinere Aeste unter einander communiciren. Nicht selten finden sich Gefässe, die von einer arteriellen Capillare z. B. in einen Kanal hineingehn und in demselben umkehren, um sich in venöse zu ergiessen, also einfache Schlingen bilden. — Die in den embryonalen Skeletknorpel eintretenden Blutgefässe sind zunächst einfache Capillarschlingen, die perichondrale Blutgefässe als Ausgangspunkt haben. Bei bestimmter Länge dieser Capillaren bilden sich abführende grössere venöse Stämmchen. Die Capillaren haben im Anfang nur eine endotheliale Wandung, die von der Knorpelmasse dicht umgeben ist. Die grösseren Gefässe liegen in den Knorpelkanälen. Von hier aus entwickeln sich wieder neue Capillaren in die intacte Knorpelmasse hinein. Die Knorpelzellen richten sich dabei mit ihrer Längsaxe parallel der eindringenden Capillare, während sie früher parallel dem Perichondrium standen. Diese Drehung wird möglichen Falls durch eine Erweichung der Zwischensubstanz erklärt. Durch Resorption der letzteren und später der Zellen des Knorpels kommt es zur Bildung der Knorpelkanäle. Dafür spricht das Vorkommen zerfallener und verschobener Knorpelzellen in solchen Kanälen. Verschieden sind von den erwähnten Knorpelkanälen solche, die die vasa nutritia der Knochenkerne führen. Die Blutgefässe füllen an der Grenze gegen den Knorpel an Injectionspräparaten oft vollständig die eröffneten Knorpelkapseln aus. Die Markzellen treten erst *nach* dem Erscheinen der Blutgefässe in den Knorpelräumen auf.

Budge (6 u. 7) macht ferner Mittheilungen über die Lymphgefässe der Röhrenknochen. Nach Einstich-Injectionen in das Periost des Mittelfusses vom Kalbe fand er zunächst im Periost selbst ein weit verzweigtes Netz von Lymphgefässen, das aus mehreren Lagen besteht und sich überall eng an die Blutgefässe anschliesst. Auch durch Silber-Imprägnation ist dies Netz zur Anschauung zu bringen. Am besten lassen sich diese Netze in weiterem Umfange durch Injection der Lymphgefässe der Sehnen, welche sich ins Periost hineinsenken, füllen. Auf diesem Wege gelang es, auch innerhalb der compacten Substanz Lymphbahnen nachzuweisen, die mit den periostalen in Communication stehen.

Es füllen sich nämlich einmal perivasculäre Räume um die Gefässe der Havers'schen Kanälchen, sodann aber auch in unmittelbarer Verbindung mit diesen perivasculären Kanälen die Höhlungen der Knochenkörperchen selbst. Den perivasculären Räumen entsprechend konnte Verf. ausser dem Endothel der Blutgefässwand noch ein zweites äusseres Endothel nachweisen (vgl. oben Rauber). In den grösseren Havers'schen Kanälen wurden Lymphgefässe mit besonderen Wandungen gefunden. Die Knochenhöhlen hängen durch ihre Ausläufer mit den perivasculären Lymphräumen zusammen und sind also die eigentlichen Lymphwurzeln der Knochen. Nach Verf. soll die Knochenzelle in der Mitte des injicirten Knochenkörperchens liegen. Was er aber nach einem Tinctionspräparat als Knochenzelle abbildet, ist wohl nichts weiter, wie der Kern derselben. — Die Lymphgefässe des Knochenmarks wurden von B. bisher nur an den kleineren Markräumen untersucht. Sie begleiten hier als Endothelscheiden kleinere Venenstämme und Capillaren und stehen in offener Verbindung mit dem Zwischengewebe der grossen Markfettzellen. — Bei Einstichinjectionen vom Periost aus lassen sich die der Verknöcherungsgrenze benachbarten Knorpelzellen mit Masse füllen, ähnlich den Knochenhöhlen. Verf. schliesst daraus, dass die Knorpelzelle von Lymphe umspült ist. Der Weg dahin scheint durch ein ungemein zartes aber reiches Netz von Kanälchen in der Knorpelgrundsubstanz gegeben zu sein.

Schwalbe's (8) Untersuchungen über die Lymphbahnen der Knochen, unabhängig von denen Budge's angestellt, ergeben, dass (menschl. Femur und Tibia) von eigentlichen Lymphgefässen des Periosts nur in dessen äusseren Lagen und auf dessen Oberfläche die Rede sein kann. Es findet sich dagegen in der lockeren Schicht zwischen äusserer und innerer Lage der Knochenhaut ein System mit echten Lymphgefässen communicirender Spalten und diese stehen wieder durch feine spaltförmige dem Laufe der Bindegewebsbündel parallele Saftkanälchen mit engen oder weiteren Räumen zwischen Periost und Knochenoberfläche in Verbindung. Letztere, die subperiostalen Räume, sind an den untersuchten menschlichen Knochen enger, das Periost schwerer abhebbar, als an den Knochen kleinerer Thiere (Kaninchen, Katze). Bei letzteren war durch Behandlung mit Argentum nitricum leicht ein Endothel auf der Oberfläche der Diaphyse nachzuweisen, weniger sicher wurde ein solches für die Innenfläche des Periosts constatirt. Diese Endothelüberzüge sind offenbar als die letzten Reste der osteogenen Schicht des Periosts anzusehn; die Osteoblasten sind nach dem Aufhören der ossificatorischen Thätigkeit zu Endothelzellen geworden. — In der Compacta vermochte Schw. durch Injection von den subperiostalen Räumen aus

Lymphwege zu füllen, nämlich einmal perivasculäre Kanäle um die Gefässe der Havers'schen Kanäle herum, sodann von diesen aus oder bei den der Oberfläche benachbarten direkt von den subperiostalen Räumen die Knochenkörperchen und ihre Ausläufer. In dieser Beziehung stimmt also Sch. mit Budge überein und vermochte auch, wie Rauber und Budge (s. oben) das äussere Endothel des perivasculären Lymphraumes darzustellen. In Betreff der Auffassung der Knochenzellen stimmt aber Sch. mehr mit Ranvier überein. Die Knochenzellen sind platte Gebilde, welche der einen Wand ihrer Höhlen anliegen. — Auf der Oberfläche des gelben Knochenmarks *entwickelter* Knochen sowie auf der Oberfläche des die Ernährungsgefässe einschliessenden im Canalis nutritius liegenden Stranges lässt sich durch Argentum nitricum und andere Methoden ebenfalls die Existenz eines Endothels nachweisen. Die glatten Oberflächen des Marks und der inneren Seite der Diaphyse begrenzen mehr oder weniger weit ausgedehnte flache capillare Spalträume, die vom Verf. als perimyeläre Räume bezeichnet werden. Nicht selten gelingt auch der Nachweis einer endothelialen Auskleidung derselben auf der inneren Oberfläche der Diaphyse. Durch vorsichtige Einführung einer Stichcanüle in den perimyelären Raum eines halbirten Röhrenknochens (durch eine auf die Sägefläche aufgebundene Schweinsblase hindurch) gelingt es ebenfalls die perivasculären Lymphbahnen der Compacta zu injiciren, ja sogar an einigen Stellen einen Austritt der Injectionsmasse auf der äusseren Oberfläche der Diaphyse in die subperiostalen Räume zu beobachten. Von letzteren aus dringt die Masse deshalb nicht bis zu den perimyelären Räumen vor, weil ihr nach aussen ein leichter Abfluss zur Disposition steht. In den kleineren Markräumen der Diploë der Schädelknochen wurden ebenfalls perivasculäre Lymphbahnen beobachtet, von denen vielfach kleine Zacken und Netze, von der Injectionsmasse gebildet, in das umgebende Markgewebe eine Strecke weit vordringen. Eine Injection der perivasculären Räume der Schädelknochen kann man sowohl durch Einstichinjection zwischen Dura und Schädeldach, als durch Injection unter die tiefste Schicht des Epicranium erzielen. Im letzteren Falle dringt sogar häufig die Injectionsmasse bis zur inneren Oberfläche des Schädeldachs vor.

[Die Untersuchungen *Dobrowolsky's* (10) über das Knochenmark sind im Laboratorium des Prof. Peremeschko angestellt. Sie beziehen sich auf das Mark in den Röhrenknochen des Menschen, verschiedener Säugethiere und des Huhnes. Zur Untersuchung bediente sich Verf. der Gefrierungsmethode (mittelst des Richardson'schen Apparates), der Austrocknungsmethode oder er erhärtete auch die Präparate in Lösungen von doppeltchromsaurem Ammoniak. — Die Präparate waren injicirt

mittelst constantem Druck. — Die Schnitte wurden theilweise gefärbt mit einer ammoniakalischen nicht völlig durch Pikrinsäure gesättigten Lösung von Carmin.

Verf. beschreibt folgende im Knochenmarke vorkommende zellige Elemente: Runde den Eiterkörperchen ähnliche Zellen mit 1 bis 2 Kernen und Uebergänge von diesen zu rothen Blutkörperchen, welche etwas abweichend von den übrigen Forschern beschrieben werden; ferner Stromazellen (die sternförmigen Zellen der Autoren), welche theils klein rund kernlos sich darstellen, theils grösser und körnig erscheinen und mit 1 bis 2 Kernen versehen sind; erstere bilden Gefässe, letztere anastomosiren miteinander mittelst ihrer Fortsätze und bilden so das Stroma, in dessen Maschen die Elemente des Markes eingestreut sind. Daneben beobachtete Verf. verschieden geformte, mit Pigment und mit Blutkörperchen erfüllte Zellen, welche die Gefässe umgeben und vom Verf. bereits beim 5 monatlichen menschlichen Fötus vorgefunden worden sind. Dieselben zeigten sich sehr zahlreich im Knochenmark eines amputirten Vorderarms von einem 80 jährigen Greise, erschienen hier meist sternförmig und standen mittelst ihrer Fortsätze mit den Gefässen in Verbindung. Endlich finden sich im Marke die bekannten Riesenzellen, die am zahlreichsten bei dem 5 monatlichen Fötus vorkamen; bei jugendlichen Individuen sind dieselben überhaupt viel zahlreicher vertreten als im reiferen Alter. Sie entbehren zum Theil der Kerne, zum Theil haften ihnen die Kerne von Aussen an; beim Fötus kommen letztere zum Theil frei vor. Bei älteren Individuen können die Riesenzellen verfetten, bei jüngeren treten die Kerne derselben nach Aussen und wandeln sich zu höheren Elementen um, d. h. die Kerne der Riesenzellen repräsentiren unentwickelte farblose Zellen und dienen zur Vermehrung der Markzellen. — Ausser der eigentlichen Arteria nutritia treten auch an beiden Epiphysen Arterien in den Markraum; sämmtliche Arterien erhalten vom Periost eine sie begleitende Scheide; letztere setzt sich in das Netzwerk des Markstromas fort. — Die Verzweigungen der Arterien zerfallen in der Peripherie des Markes in ein ziemlich weitmaschiges Netz wahrer mit einer „homogenen Membran“ versehener Capillaren. „Die Capillaren des Markes sind mit einer aus sternförmigen Zellen gebildeten Adventitia bekleidet“; die Fortsätze dieser sternförmigen Zellen stehen in Verbindung mit dem Reticulum der Pulpa und lassen sich injiciren. — Die Capillaren setzen sich bei jungen Thieren allmählich oder auch auf einmal sich erweiternd in die weiten *„Markkanäle“* des Verf. fort. — Diese Markkanäle beginnen an der Peripherie des Markes, verlaufen radiär und selten anastomosirend nach der Axe des

Markes zu, weiterhin schlängeln sie sich, bilden häufige Anastomosen und münden in die Vena centralis; zuweilen enden sie auch blind. — Sie sind mit Zellen erfüllt, zwischen denen die Injectionsmasse nur schwer hindurch dringt. — Die Zellen in den „Markkanälen" sind sternförmig und vermittelst einer Kittsubstanz untereinander verklebt; sie stimmen ganz mit den Zellen überein, welche die Maschen zwischen den Markkanälen erfüllen. — Verf. betrachtet in Folge dessen die „Markkanäle" als verdichtetes Stroma; die Fortsätze der Zellen in den Markkanälen hält er für hohle injicirbare Röhrchen. — Im Marke erwachsener Thiere bestehen die obigen Kanäle aus einem Reticulum in dessen Knotenpunkten Kerne vorkommen, während jede Masche desselben von höchstens je zwei Lymphkörperchen ähnlichen Zellen erfüllt ist. — Beim längeren Liegen in Alkohol geht das Reticulum zu Grunde und ebenso bei Behandlung mit Salzsäure zum Zweck der Isolation der Markelemente; aus diesem Grunde ist das Reticulum der Aufmerksamkeit der früheren Forscher entgangen. — An der Peripherie des Markes ist das Reticulum dichter, stärker mit Lymphzellen erfüllt, welche mit einem oder zwei Fortsätzen an dem Reticulum haften; andererseits steht es mit den Fortsätzen der sternförmigen Stromazellen in Verbindung. — Verf. betrachtet die „Markkanäle" als ganz eigenthümliche Bildungen; etwas ihnen Analoges kommt nach seiner Meinung im ganzen übrigen Circulationssystem nicht vor; dem äusseren Ansehen nach zeigen sie Aehnlichkeit mit den „Follicular-Strängen Recklinghausen's" in den Lymphdrüsen. Die früheren Forscher haben dieselben fälschlich für venöse Capillaren angesehen. — An den Stellen, wo die Markkanäle in die Venen übergehen, wird das Reticulum spärlicher und bildet nur eine Art von Scheidewänden. Die Injectionsmasse in den Markkanälen erscheint netzförmig, gegen die Venen zu tritt sie in Form von Balken auf, und erst in den Venen bildet sie eine compacte Masse ebenso wie in den Arterien und Capillaren. Die eigentlichen Venen des Markes bestehen aus einer mit Endothel ausgekleideten Adventitia. Sie beginnen ebenso wie die Markkanäle an der Peripherie des Markes. (Verf. hat, wie wir gesehen haben, die Markkanäle in die centrale Vene übergehen lassen; bei der Beschreibung der Venen gibt er dagegen an, dass die Markkanäle an der Peripherie des Markes in die Anfänge der Venen übergehen.) An der Uebergangstelle wird das Reticulum der Markkanäle weiter, der Durchmesser wird enger (aber nicht constant) und es gesellt sich eine Adventitia hinzu. Die kleinen Venen verlaufen nach dem Centrum des Markes zu, vereinigen sich zu gröberen Aestchen und ergiessen sich schliesslich in die Vena nutritia. Die Beschreibung der Epiphysenvenen ist dem Ref. unverständlich geblieben; aus

derselben scheint soviel hervorzugehen, dass auch in Epiphysen Markkanäle und centrale Venen vorkommen und dass letztere sich zu Stämmchen vereinigen, welche an den Gelenkenden der Knochen nach Aussen treten. —

Das Mark älterer Thiere enthält weniger farblose Zellen und weniger Uebergangsformen derselben zu rothen Blutkörperchen, dafür mehr Fettzellen, welche zum geringeren Theil wohl aus den lymphoiden, zum grösseren Theil aus den sternförmigen Zellen hervorgehen. Doch lässt sich nicht sicher entscheiden, ob ausschliesslich mehr aus den einen oder aus den anderen. In Folge der Fettbildung obliteriren zum Theil die Gefässe. Wahrscheinlich kommen auch Umbildungen von Markkanälen in gewöhnliche Gefässe vor, doch spricht sich Verf. nicht klar darüber aus, ob er dergleichen wirklich gesehen hat oder nur vermuthet. —

Das sogenannte gallertige Mark zeichnet sich durch einen grossen Reichthum von farblosen Elementen aus, eine „ungewöhnliche Verschiedenartigkeit" des Markgewebes und das Vorhandensein einer grossen Menge interstitieller Kittsubstanz, welche von den Autoren für „Gelatine" angesehen werde. Dieselbe findet sich besonders reichlich bei jungen Individuen, zuweilen aber auch bei Erwachsenen. Das gallertige Gewebe entsteht nach des Verf. Behauptung keineswegs aus dem Fettgewebe beim Hungern, sondern bildet eine Form von embryonalem unentwickeltem an Kittsubstanz besonders reichem Marke. — Die Bezeichnung desselben als eine besondere Form des Knochenmarkes hält daher D. für misslungen. — Am Schlusse der Arbeit finden sich noch Betrachtungen über die physiologische Bedeutung des Knochenmarkes, aus welchen wir nur hervorheben, dass Verf. das Stroma für Lymphräume ansieht welche mit lymphoiden Elementen angefüllt sind und von Blutgefässen durchzogen werden, deren Binnenraum mit den umgebenden Lymphräumen in unmittelbarer Verbindung steht. — Die Markräume bilden eine Art von Filtern, durch welche sich das Blut hindurchseiht. — Zur Charakteristik der vorliegenden Arbeit sei hier nur noch hervorgehoben, dass Verf. dem Ref. die Behauptung imputirt, als ob letzterer eine Umwandlung der Fettzellen in gelatinöse Substanz des gallertigen Markes behaupte, und daran eine Polemik knüpft, die jeder thatsächlichen Grundlage entbehrt (siehe diesen Bericht f. 1873, S. 113). Aehnliche Irrthümer kommen in der Arbeit D.'s mehrfach vor und scheinen ihren Grund zu haben in der unzureichenden Bekanntschaft mit den Sprachen, in welchen die citirten Abhandlungen abgefasst sind. —
Hoyer.]

Aeby (2) untersuchte das Knochenwachsthum an Schliffserien verschiedenaltriger Knochen des Menschen und zahlreicher Wirbelthiere

aller Klassen. Die correspondirenden Stellen entnommenen Schliffe gestatten die unmittelbare Vergleichung einander entsprechender Knochenmassen auf verschiedenen Stufen der Entwicklung. Apposition und Resorption war dabei durch den leicht zu verfolgenden Wechsel der Architectur mit aller Sicherheit nachzuweisen. Des ferneren ergab sich, dass zwei ganz verschiedene Formen des Knochengewebes existiren, eine mehr homogene, in Lamellen gegliederte, mit reihenweise geordneten Zellen und eine lamellenlose, grobfaserige, mit äusserst zahlreichen, dichtgedrängten, unregelmässig liegenden mächtigen Zellen. Beim Neugeborenen bildeten letztere die Hauptmasse des Knochens; erstere ist nur spärlich in der Umgebung der Gefässkanäle vorhanden. Mit zunehmendem Alter gewinnen sie an Ausdehnung. Das lamellenlose Gewebe wird mehr und mehr eingeschränkt und verliert sich schliesslich vollständig. Von gewissen nach den verschiedenen Thieren wechselnden Altersstufen an bildete sich an den meisten Stellen überhaupt nur noch das lamellirte Gewebe. Immerhin ist die Bildung des nicht lamellirten Gewebes nicht vollständig ausgeschlossen. Dasselbe tritt vielmehr an all den Punkten auf, die sich durch besonders reges Wachsthum auszeichnen, wie namentlich die Muskelkanten und Muskellinien. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass die beiden Formen des Knochengewebes mit einer verschiedenen Energie des Knochenwachsthums in Verbindung zu bringen sind.

In Betreff der Frage nach den Schicksalen der Knorpelzellen bei der Ossification schliesst sich *Leboucq* (17) der Ansicht derer an, welche dieselben wenigstens zum Theil durch Proliferation sich in Elemente des fötalen Markes verwandeln, also als solche persistiren lassen.

Lieberkühn und *Buelma* (12) fanden an Stelle des Epiphysenknorpels zwischen Ossificationspunkt der Tuberositas tibiae beim Kalb und der Diaphyse ein eigenthümliches gelbliches, streifiges Gewebe, das sich gegen den dahinter liegenden Epiphysenknorpel durch eine scharfe Grenze absetzt. Nach der Entkalkung bietet dies Gewebe ein ähnliches Ansehn dar, wie eine ossificirende Vogelsehne: das Ganze ist in Bündel getheilt und zwischen den Bündeln befinden sich Scheiden mit Zellen in Längsreihen; die Zellen zeigen vielfach viereckige Formen; Gefässe sind spärlich vorhanden. Innerhalb der Verkalkungszone sieht man glänzende Stäbchen in weiten Abständen; sie sind nichts anderes als in Bildung begriffene mit den Bündeln correspondirende Knochensubstanz, die aus einzelnen auf dem Querschnitt als kleine Kreise sich darstellenden Fasern besteht; auf ihrer Aussenfläche liegen die erwähnten Zellen, an manchen Stäben auch schon im Innern. Querschnitte der entkalkten Tibia von dieser Stelle an zeigen allmähliche Uebergänge

von diesem Bilde bis zu gewöhnlicher compacter Knochensubstanz. Die interstitiellen Lamellen rühren hier her von der in Bündel formirten aus dem fasrigen Gewebe metaplastisch hervorgehenden Knochensubstanz (grobsträngiges Knochengewebe = geflechtartiges Knochengewebe v. Ebner's), die Speciallamellen der Havers'schen Kanäle sind dagegen neoplastische Bildungen. — Das Längenwachsthum der Diaphyse findet somit unterhalb des Ossificationspunktes der Tuberositas durch das eigenthümliche faserige Gewebe statt, der Ossificationspunkt selbst vergrössert sich dagegen durch hyalinen Knorpel, der ihn nach der Diaphyse zu nur in äusserst dünner Lage umgibt. Es ist hier ein continuirlicher Uebergang vom Knorpelgewebe in das streifige Bindegewebe zu constatiren, wobei die Knorpelzellen sich allmählich in Bindegewebszellen umwandeln, die ihrerseits auf den glänzenden Stäben zu Osteoblasten werden. Neue Untersuchungen über die Ossification von Vogelsehnen ergaben gegenüber früherer Vermuthung Lieberkühn's, dass jedenfalls kein Knorpelgewebe hier an der Verknöcherung betheiligt ist, da sich nie Chondrin darin nachweisen lässt. Die ersten Kennzeichen beginnender Ossification sind Veränderungen im Lichtbrechungsvermögen und eine deutlichere Abgrenzung der Bündel, die letzteren quellen in Säuren weniger stark. Sobald Kalkerde abgelagert ist, tritt eine neue Entwicklung von Blutgefässen auf, welche nun die Auflösung des metaplastisch verknöcherten Sehnengewebes vollziehen. Dann entsteht ein die Gefässlücken allmählich ausfüllendes neues Gewebe, welches mit dem Knochengewebe der Vögel übereinstimmt und Lamellenbildung zeigt. Die ossificirte Sehne enthält also metaplastisches und neoplastisches Knochengewebe, was Verf. Ebner gegenüber betont.

Gegen v. Ebner vertheidigt L. ferner die Angabe von Strelzoff, dass Knochenkörperchen durch Anastomosen ihrer Axenausläufer concentrische Ringe bilden können; er fand derartige Ringe ohne jede Unterbrechung an Querschliffen durch den Humerus vom Menschen. Der Knochen wird dadurch lamellös. An Längsschliffen sieht man die Axenausläufer der Knochenkörperchen den Havers'schen Kanälchen parallele Linien formiren, die quer durch die zwischenliegende Substanz bis zum benachbarten Streifen Ausläufer entsenden, durch welche die dazwischen liegende Lamelle in viereckige Felder abgetheilt wird. Diese gefelderten Zwischenräume zwischen zwei Streifen resp. Ringen des Querschliffs entsprechen Ranvier's Lamelles striées, die Ringe selbst den Lamelles homogènes (vgl. diese Berichte IV. Abth. 1. S. 77). Bei Untersuchung im polarisirten Lichte bei gekreuzten Nicols erscheinen die Ringe hellglänzend, die zwischen zwei Ringen gelegene Knochensubstanz dunkel; dann wären nach Ebner Ranvier's homogene Lamellen

im Querschnitt nur gestreifte Lamellen im Längsschnitt und umgekehrt.

Brock (13) studirte die Entwicklung des Unterkiefers der Säugethiere an frontalen und horizontalen Schnitten des Unterkiefers von Schweins-Embryonen von 3 bis 13 Cm. Länge, die er in 7 Stadien eintheilt. Die erste Anlage des Unterkiefers ist, wie Verf. mit Stieda gegen Strelzoff (vergl. diese Berichte Bd. IV. S. 85—88) findet, periostal. Es entsteht lateralwärts vom Meckel'schen Knorpel eine schwach gebogene sagittal gestellte Knochenlamelle und medianwärts von dieser hart am Meckel'schen Knorpel eine zweite kleinere, welche mit der ersten die Anlage der Zahnrinne bildet. Eine Betheiligung des Meckel'schen Knorpels an der Bildung des Unterkiefers hat Br. weder in diesem noch in den späteren Stadien wahrnehmen können (gegen Stieda). Von Knorpelanlagen und einem Gelenk ist jetzt nichts zu bemerken. Aber schon bei 4 Cm. langen Embryonen beginnt die Bildung von Knorpel, indem am späteren Angulus eine dichte Ansammlung von Zellen der inneren Periostschicht auftritt, die sich nach und nach unter Vergrösserung und Bildung von Grundsubstanz in Knorpelzellen differenziren. Bei 4,5 Cm. langen Embryonen ist am Angulus schon echter Knorpel vorhanden, der fortwährend am hinteren und unteren Rande vom Periost aus wächst, während er da, wo er vorn an den periostalen Knochen grenzt, indem seine Zellen bei Verkalkung der Grundsubstanz sich vergrössern, auseinanderrücken und sternförmig werden, in Knochen sich direkt umwandelt. Hier erkennt also Br. die metaplastische Ossification Strelzoff's an. Eine Verkalkung der Grundsubstanz findet ferner überall da, wo der Knorpel nicht vom Periost aus wächst, auf der Oberfläche des Knorpels Statt. Die metaplastisch gebildete Knochenlamelle ist unmittelbar nach ihrer Entstehung mit einem Osteoblastenbeleg versehen, der seinerseits Knochen producirt, sodass dadurch ein unmerklicher Uebergang von metaplastischem Knochen in periostalen hergestellt wird. Bei Embryonen von 5 Cm. Länge ist die beschriebene metaplastische Ossification am besten ausgebildet. Zu dieser Zeit hat sich der Angulus-Knorpel bereits über die ganze hintere Seite des aufsteigenden Astes ausgedehnt, während der vordere Theil des aufsteigenden Astes mit dem Processus coronoideus (gegen Strelzoff) sowie das Mittelstück des Körpers aus der primären periostalen Lamelle hervorgegangen sind. Gelenkkopf und Gelenk wurden erst bei 6,5 Cm. langen Embryonen beobachtet; der Gelenkkopf ist eine Fortsetzung des angularen Knorpels und wird auch an seiner Gelenkfläche von dicker Periostschicht überzogen. Die weiteren makroskopischen Veränderungen des Knorpels bestehen darin, dass bei

9 Cm. langen Embryonen die Knorpelanlage in 2 nur durch einen am hinteren Rande des Unterkieferastes befindlichen schmalen Knorpelstreifen verbundene Theile zerfällt, in den Knorpel des Gelenkkopfs und des Angulus. Dann beginnt (11 Cm. lange Embryonen) ein allmählicher Schwund der knorpligen Theile; zunächst schwindet der Knorpel am Angulus und am hinteren Rande, zuletzt auch am Gelenkkopf, sodass beim reifen Fötus nirgends eine Spur von Knorpel mehr nachzuweisen ist. Der Schwund des Knorpels wird durch Ueberwiegen seiner Ossification an den vorderen Rändern über sein Wachsthum hinten und unten bedingt. Während die Rand-Ossification anfangs eine metaplastische war, stellt sich später (9 Cm. lange Embryonen) immer deutlicher eine modificirt endochondrale (neoplastische) Ossification des nunmehr von sagittal verlaufenden Kanälen durchzogenen Knorpels ein. Die endochondrale Ossification des Unterkieferknorpels ist bereits von Steudener (vgl. diese Berichte IV. S. 86 ff.) in ihren Eigenthümlichkeiten richtig geschildert: sie ist ausgezeichnet durch weitgehende Verkalkungen der Knorpelgrundsubstanz und das Fehlen von regelmässig gestellten Knorpelzellensäulen an der später (12 Cm. lange Embryonen) geradlinigen Ossificationsgrenze. In den eröffneten Knorpelhöhlen fand Verf. sehr verbreitet die von Ranvier beschriebenen grossen Capillaren. — Als Resultat seiner Untersuchungen stellt demnach Brock mit Stieda gegen Strelzoff den Satz auf, dass die erste Anlage des Unterkiefers periostal ist, mit Strelzoff gegen Stieda, dass wenigstens beim Schwein nie mehr als eine Knorpelanlage existirt und gegen beide, dass die Verknöcherung derselben weder ausschliesslich metaplastisch, noch ausschliesslich endochondral ist, sondern sich aus beiden Typen zusammensetzt. Der Typus der Verknöcherung ist an den Rändern der metaplastische Strelzoffs, in der Mitte ein modificirt endochondraler; später wird der letztere der allein herrschende. — Resorptionen treten ausser den rein auf die Erweiterung der Zahnrinne beschränkten erst an der vorderen, dann an der medianen und endlich an der lateralen Seite des aufsteigenden Astes auf.

Flesch (15) gelang es, durch Einleiten von Kohlensäure in Wasser, in welchem Knochenpulver suspendirt war, eine Lösung der im Knochen enthaltenen Kalksalze herbeizuführen. Die Xanthoproteinreaction ergab überdies die Gegenwart geringer Spuren eiweissartiger Substanz in der Lösung. Fl. verwerthet diese Thatsache für die Lehre von der Knochenresorption und vermuthet, dass auch während des Lebens durch eine Anhäufung von Kohlensäure der Resorptionsprocess eingeleitet werden dürfte. Damit stünde denn das Auftreten der Osteoklasten d. h. vielkerniger Riesenzellen im Einklang, die sich ja nach den Experimenten

von Ziegler da einstellen, wo mangelhafte Ernährung, also auch Kohlensäure-Anhäufung sich vorfindet.

[Auf Grund seiner an Radius und Ulna eines Katzenfötus (6 Cm. Länge) und eines 12 Tage alten Kätzchens angestellten Untersuchungen, spricht sich *Strawinski* (16) zu Gunsten einer wirklichen Knochenresorption aus. Die Myeloplaxen betrachtet Verf. als Zerfallprodukte des Knochens, obschon deren Mangel an einzelnen Stellen die Möglichkeit einer erfolgten Resorption nicht ausschliesst. Nachdem die Kalksalze resorbirt worden, zerfällt der Knochen in feinkörnige Bruchstücke (Myeloplaxen), deren zahlreiche Kerne wahrscheinlich aus der Vermehrung der in denselben zurückgebliebenen Knochenkörperchen hervorgehen. — Da wo die Knochensubstanz in Myeloplaxen umgewandelt wird, bleiben die als Howship'sche Lacunen benannten Ausschnitte zurück. — Mit der Deutung der Myeloplaxen als Osteoklasten (Kölliker) vermag sich Verf. nicht einverstanden zu erklären. In pathologischen Knochensequestern der Menschen fand S. mit kleinen Zellen und Myeloplaxen ausgefüllte Räume. Die Untersuchungen Strawinski's wurden im histologischen Laboratorium der Warschauer Universität angestellt. — *Hoyer.*]

Auf Grund seiner Beobachtungen über die Verschiedenheiten im Bau des embryonalen und entwickelten Knochengewebes und anderer Thatsachen, die oben einzusehen sind, erklärt sich *v. Ebner* (1) gegen ein interstitielles Wachsthum der Knochen und tritt energisch für eine modellirende Resorption ein. Die bisherigen Messungen über Abstände der Knochenkörperchen sind zur Entscheidung der Frage über ein interstitielles Wachsthum nicht zu verwerthen, da ja die Entfernung der Knochenkörperchen von der Knochenstruktur abhängig ist, wie schon ein vergleichender Blick auf geflechtartiges und lamellöses Knochengewebe lehrt. — Ranvier's Angaben, dass Sehnen auf Kosten des Knorpels, an dem sie sich inseriren, in die Länge wachsen (diese Berichte III. S. 58) erklärt v. Ebner für nicht bewiesen.

Feltz (18) stellte einige (3) Experimente an Hunden an, um den Modus, durch welchen der Ersatz der Knochensubstanz nach partiellen Resectionen oder nach dem évidement geschieht, kennen zu lernen. Die Versuche wurden sämmtlich an der Diaphyse des Radius angestellt. Beim évidement eines 2 Cm. langen Stückes wurde im Innern der entleerten Markhöhle im Anschluss an die erhaltenen Theile der alten Knochenrinde, aber nur im Umfange der operirten Stelle nach 80 Tagen neue Knochensubstanz mit sehr unregelmässig vertheilten, ungleich grossen Knochenkörperchen gefunden. Bei den Resectionen wurden 9 Mm. bis 1 Cm. des Radius mit dem Periost entfernt; in

dem einen Falle, nach 21 Tagen, fand sich der Substanzverlust durch einen Gewebskegel ersetzt, dessen Spitze, mit dem proximalen Stücke in Verbindung, aus weichem kernreichen embryonalen Gewebe besteht, das nach der Basis sich allmählich in hyalinen Knorpel umwandelt und hier in Verbindung mit dem unteren Knochenende zum Theil metaplastisch (Strelzoff) ossificirt ist. In dem anderen Falle war nach 2 Monaten die Ossification des neugebildeten Knorpels weit vorgeschritten, letzterer noch in Resten erhalten. F. schliesst aus seinen Experimenten, dass weder Periost noch Knochenmark den neuen Knochen liefern, sondern ein neugebildeter Knorpel, der seinen Ursprung einem weichen embryonalen Gewebe verdanke, das aber wiederum weder aus Periost noch Mark noch dem Gewebe der Havers'schen Kanälchen hervorgehen könne, sondern ein Gebilde sui generis sei, „das wahrscheinliche Resultat einer direkten Genese (!?)".

Bidder (19) stellte einige Versuche an erwachsenen Kaninchen an, um ohne Verletzung des Periosts den Einfluss der Reizung des Markes auf die Knochenbildung zu studiren. Es wurde deshalb vom Kniegelenk aus der Markkanal der Tibia durch die obere Epiphyse hindurch angebohrt, das Mark sodann durch das Einführen eines schmalen löffelartigen Instrumentes bis zur unteren Epiphyse ausgiebig verletzt. Nach 2 Monaten fand sich der Markkanal der verletzten Tibia ebensoweit wie der der unverletzten, die Rindensubstanz nicht verdickt. Es hat also nirgends reactive Knochenneubildung Statt gefunden. Dieser Versuch bestätigt die Angaben von *Maas,* mitgetheilt im Chirurgen-Congress zu Berlin, dass bei Ausschluss des Periosts die Bildung eines inneren Callus verhütet werde.

[In seiner Arbeit über die Ernährungskanäle und das Knochenwachsthum geht *Schwalbe* (21) auf einige Punkte ein, welche bisher fast vollständig vernachlässigt worden sind: die Abhängigkeit des Dickengegenüber dem Längenwachsthum, die Anordnung der Havers'schen Kanälchen und die Richtung der Ernährungskanäle innerhalb der Diaphysenrinde. Schwalbe stellt sich auf den Boden der Appositions- und Resorptionstheorie und geht in seiner Untersuchung von diesem Standpunkte aus, indem er speciell an die Arbeiten und Anschauungen von Bérard, Humphry, Kölliker, Ollier anknüpft. *Humphry* ist bisher der einzige gewesen, welcher eine exacte Erklärung für die Richtung der Ernährungskanäle versucht hat: seine Theorie stützt sich auf zwei Momente: 1) *das ungleiche Längenwachsthum beider Diaphysenenden, — und* 2) *das interstitielle Wachsthum des Periosts.* So einfach und bestechend dieser Erklärungsversuch erscheint, er trägt doch nicht allen Thatsachen Rechnung, wie schon *Ollier* hervorhob. Eine genügende

Erklärung erhalten wir erst durch den Verf., der zu den obigen zwei Punkten noch zwei hinzufügt: 3) *die ursprüngliche Lage der äusseren Oeffnung des Ernährungskanales und* 4) *das Verhältniss des Dicken- zum Längenwachsthum.* Versuchen wir nun, dem Gedankengange des Verf. in der näheren Ausführung dieser vier Momente zu folgen. Das elastische, an seinen Enden befestigte, auf der Diaphyse verschiebbare Periost wird durch die gegen die Epiphysenknorpel andringenden, wachsenden Diaphysenenden gedehnt. Denkt man sich nun das Periost als ein frei bewegliches, elastisches Band, so wird durch den beiderseits in entgegengesetzter Richtung einwirkenden Zug die Distanz der einzelnen Punkte des Bandes eine absolut grössere, bleibt aber unter einander gleich. Es tritt sonach in allen Theilen eine Verschiebung ein, und zwar eine gleichmässige, in positivem oder negativem Sinne, — in *einem Punkte* ist sie weder positiv noch negativ, sondern $= \pm 0$. Diesen Punkt nennt Schwalbe den *neutralen* oder *indifferenten Punkt.* Die Verschiebungen sind auf beiden Seiten (positiv und negativ) gleich gross, wenn die Zunahme der Diaphysenlänge an beiden Seiten eine gleiche ist; — wächst dagegen das eine Ende stärker (schneller) als das andere, so beherrscht es eine um so grössere Strecke des Periosts, je mehr sein Wachsthum dem des anderen Endes überlegen, d. h. die Grösse der beeinflussten Perioststrecke ist dem Wachsthumszuwachs direkt proportional. Während also im ersten Falle der neutrale Punkt in der Mitte lag, liegt er jetzt dem einen Ende näher. —

Bei *interstitiellem* Wachsthum des Knochens musste nun der im embryonalen Zustande die Knochenrinde nahezu *senkrecht* durchbohrende Ernährungskanal seine Neigung oder Richtung beibehalten, — in Wirklichkeit *verändern aber die Ernährungskanäle während des Wachsthums ihre Neigung gegen die Längsaxe des Knochens*, der Winkel zwischen ihrer Axe und derjenigen der Diaphyse wird immer spitzer, oder sie biegen sogar in andere Richtung ein. Also kein interstitielles, sondern Appositionswachsthum! Die Appositionstheorie erklärt ferner die *Zuschärfung der Compacta* nach beiden Enden der Diaphyse zu; diese Zuschärfung ist allmählicher auf der Seite des schneller wachsenden Endes — auf beiden Seiten gleich bei gleichem Wachsthum der Diaphysenenden. Diese Zuschärfung der periostalen Rinde wird überall beobachtet. Aus der Appositionstheorie und den vom Verf. angestellten Betrachtungen und Constructionen (s. dess. Fig. 2 u. 3) folgt ferner, dass der Weg, den die Periosttheilchen während des Wachsthums zurücklegen, falls das Wachsthum an beiden Enden in demselben Verhältniss bleibt, durch eine gerade Linie bezeichnet wird, die von jedem Punkt des jungen zu dem nach des Verf. Construction leicht zu finden-

den Punkte des älteren Periosts gezogen wird. Diese Linien verlaufen, mit Ausnahme der neutralen Zone schräg gegen die Längsaxe, nur hier senkrecht zu ihr, nur hier trifft die Voraussetzung der älteren Appositionstheorie zu, dass die Periosttheilchen stets in gleicher Höhe mit den von ihnen erzeugten Knochentheilchen liegen.

Schwalbe führt ferner aus, wie sich die Eintrittsstellen der Ernährungsgefässe beim Wachsen verschieben müssen, je nach der ursprünglichen Lage dieser Stelle; so kann eine schiefe Richtung des Ernährungskanales auch an Knochen statthaben, die an beiden Enden gleichmässig wachsen, falls nur die äussere Oeffnung des Kanals im jüngeren Stadium nicht in der Mitte der Diaphyse liegt. Richtung und Neigung des Kanals hängt wesentlich von der Lage der äusseren Oeffnung zu beiden Diaphysenenden ab; liegt sie innerhalb der vom oberen Ende beherrschten Zone, so ist der Kanal absteigend (Humerus, Tibia, Fibula), befindet sie sich unter der Herrschaft des unteren Diaphysenendes, so ist der Kanal aufsteigend (Radius, Ulna, Femur). Schwalbe's Theorie erklärt ferner die Verschiedenheit der *Richtung* der Kanäle in ein und demselben Knochen, sowie die Differenzen der *Neigung* u. a. m. So haben die *embryonalen* Knochen viel weniger geneigte, oft fast senkrechte (zur Längsaxe) Kanäle, weil 1) die Differenz im Längenwachsthum beider Diaphysenenden eine geringere ist wie später, 2) das Dickenwachsthum zu dieser Zeit relativ bedeutender, als später, 3) die ursprüngliche Lage der For. nutritia hier im Allgemeinen der Mitte der Diaphyse entspricht. Ebenso ungezwungen erklärt sich ferner die *Umkehr der Richtung* der Kanäle während der Entwicklung (so bei Radius und Ulna im 6. Monat). Die vom Verf. durch äusserst zahlreiche Untersuchungen an fötalen, kindlichen und erwachsenen Knochen festgestellte Thatsache, dass die *äussere Oeffnung* der Ernährungskanäle im Grossen und Ganzen stets *dieselbe relative Lage* auf der Oberfläche des Röhrenknochens einnehme, während die *innere* ihre Stellung wechsele (gegen Kölliker), — diese Thatsache ist eine weitere Stütze für die entwickelte Theorie. Die relative Lage der äusseren Oeffnung müsste stets *genau dieselbe* sein, wenn die oben aufgestellten Voraussetzungen sämmtlich zuträfen. Es tritt hier aber eine Complication resp. Modification insofern ein, als das elastische Band, mit dem das Periost verglichen wurde, nicht frei beweglich, sondern auf rauher Unterlage mehr weniger befestigt ist.

Verf. wendet sich sodann zu dem vierten Punkte seiner Voraussetzungen (s. o.), dem *interstitiellen Wachsthum des Periost*'s, — dessen Existenz als sicher zu betrachten ist; hier wird noch Weiteres in Aussicht gestellt.

Dieselben Momente, welche Richtung und Neigung der grossen Ernährungsgefässe des Knochens beherrschen, beeinflussen auch die Entwicklung der Havers'schen Kanälchen in diesen Beziehungen. Schwalbe gibt hier zuerst eine genügende Erklärung für die eigenthümliche Anordnung dieser Kanälchen in jugendlichen Knochen, eine Anordnung, welche zwar bereits gesehen, aber nicht genügend beachtet (Strelzoff, Steudener, Renaut) oder gewürdigt (Bruch, Schulin) geschweige denn erklärt worden ist. Die beigegebenen Figuren zeigen sehr deutlich die Verschiedenheit der Richtung der Kanälchen in periostalen und endochondralen Knochen, — in der neutralen Zone und anderer Abschnitte der Diaphyse.

Bei Gelegenheit der Besprechung der Diaphysenstruktur weist Verf. auf ein grob-anatomisches Faktum hin, die verschiedene Dicke der Compacta der Röhrenknochen und die *Lage der dicksten Stelle* auf dem Längsschnitt. Diese Stelle muss nach den vom Verf. entwickelten Wachsthumsgesetzen stets an dem Orte des ersten Ossificationskernes liegen, von hier aus geht eine Verdünnung der Rinde, eine Zuschärfung je nach der Wachsthumsstärke (s. o.) vor sich. Bei gleichem Wachsthum an beiden Enden liegt die dickste Stelle in der Mitte, bei ungleichmässigem näher dem langsamer wachsenden Ende des Knochens. Indem sich sodann Verf. besonders gegen *J. Wolff*'s Ansichten wendet, kommt derselbe auf die *Richtung* der *Knorpelzellensäulen* zu sprechen, von der diejenige der späteren Druck- und Zugbälkchen abhänge. Die Richtung der genannten Säulen (zunächst im oberen Femurende) wird durch die Gestalt der Grenzlinie der Diaphyse modificirt, indem dieselben meist senkrecht zu derselben stehen, erst später eine schiefe Richtung annehmen. Auf die ferneren Erörterungen betreffend die Untersuchungen Strelzoff's, die Experimente von Wolff, Wegner, Gudden u. a. kann in diesem Referate nicht näher eingegangen werden. Das Resultat ist kurz das, dass der Verf. weder ein gleichmässiges noch ungleichmässiges interstitielles Wachsthum, weder bei Extremitäten — (Wolff) noch Schädelknochen (Gudden) noch auch beim Unterkiefer (Virchow hatte hier die „Möglichkeit" einer solchen statuirt) gelten lässt. Verf. ist im Stande, alle bisher von ihm und anderen Forschern beobachteten Thatsachen an der Hand seiner Theorie zu erklären.

K. Bardeleben.]

Schulin's (22) Mittheilungen über „die Architektur des Knochengewebes" bringen im Wesentlichen nur eine Wiederholung und weitere Ausführung seiner im vorigen Bande dieser Berichte S. 93—95 referirten Angaben. Durch Abbildung sagittaler Längsschnitte der hinteren Wand von 5 Kaninchenoberarmknochen (Länge 7, 15, 22, 30 und 48 Mm.)

werden dieselben erläutert. Die von Schulin unabhängig vom Referenten entdeckte und gewürdigte eigenthümliche Anordnung der Havers'schen Kanälchen jugendlicher Röhrenknochen (s. oben S. 113) wird von ihm als Architektur des Knochengewebes bezeichnet. Sie ist nach ihm zunächst durch die Anordnung der Gefässnetze des Periosts bedingt, welche so zu sagen den Plan für die Anordnung der Knochensubstanz vorzeichnen. Die Architektur des Knochengewebes ist also in der histologischen Entwicklung begründet, während die Architektur der Spongiosa erst durch weitere Veränderungen, die der Function des Knochens entsprechen, aus der ersteren hervorgehen soll. Zur Erläuterung der Architektur des Knochengewebes wird ausgegangen von einem Stadium, in welchem der oben näher bezeichnete Diaphysen-Längsschnitt eine dreieckige Gestalt besitzt, mit breiter periostaler Basis, in welchem nahezu gleichschenkligen Dreieck die Kanälchen alle parallel den beiden Schenkeln verlaufen sollen. Diese Anordnung der Kanälchen wird als Regel dargestellt und demnach die Realität des von Schwalbe für die Architektur der Compacta aufgestellten Schemas als „an manchen Stellen nach eingetretener Resorption“ vorkommend, also nur als Ausnahmefall, zugegeben. Aus der nicht ganz klaren Darstellung des Verf. ist dem Referenten nicht klar ersichtlich, wie weit er mit den von Schwalbe für die Erklärung jener Compacta-Architektur aufgestellten Grundsätzen übereinstimmt. Im Allgemeinen scheint er einer Zustimmung nicht abgeneigt zu sein, obwohl er, wie erwähnt, eine andere Anordnung der Kanälchen, als die der Schwalbe'schen Theorie entsprechende als Regel aufstellt; nur, dass durch das interstitielle Wachsthum des Periosts eine Aenderung des Winkels der Kanälchen bewirkt werde, davon kann sich Schulin für die Havers'schen Kanälchen nicht überzeugen, hält jedoch eine Aenderung in der Verlaufsrichtung grösserer Gefässstämme, wie der A. nutritia, in der von Schwalbe angegebenen Weise für möglich. Seiner Meinung nach müssen „Periost und die die Kanäle der Knochensubstanz erfüllenden Netze von Weichtheilen zusammengefasst werden als *ein* interstitiell wachsendes Gebilde, welches in Folge der Lageveränderung seiner Theile eine Verschiebung sowohl an der Gesammtoberfläche des Knochens, als im Innern aller Kanäle desselben erleidet, wobei sich die Gestalt der Knochensubstanz durch Resorption und Apposition ändert, es selbst sich aber stets ähnlich bleibt“.[1]) —

[1]) Referent enthält sich an diesem Orte absichtlich einer eingehenden Kritik der Arbeit von Schulin, da er es sich in den Jahresberichten zur Aufgabe gemacht hat, möglichst sachlich den Inhalt der Arbeiten wiederzugeben, Kritiken aber wissenschaftlichen Arbeiten zu überlassen. In einer weiteren Arbeit über Knochen-



Auch Schwalbe's Angabe, dass die dickste Stelle der Diaphysenrinde immer an der Stelle des ersten Ossificationskerns liege, wird von Schulin nicht für alle Fälle zugegeben.

Lotze (23) wiederholte bei jungen Kaninchen den Duhamel'schen Stiftversuch. Es wurde je ein Stift in der Nähe des oberen und unteren Endes der Tibia-Diaphyse eingeschlagen und selbst nach 5 Monaten nicht die geringste Entfernung der Stifte wahrgenommen, obwohl die Messungen mit der allergrössten Sorgfalt angestellt wurden. L. tritt deshalb unbedingt für ein Wachsthum der Knochen durch Apposition ein. Er gibt überdies eine ausführliche Kritik der Wolff'schen Experimente und Schlussfolgerungen, in welcher er unter Anderem die Beobachtungen von Wolff, dass die Stifte beim Wachsthum ihren Abstand vergrössern, auf Messungsfehler zurückführt. In Betreff der Resorptionsfrage schliesst er sich vollkommen an Kölliker an. Ueberall wo Resorption vorkommt, finden sich Howship'sche Lacunen mit Riesenzellen. Besonders schön lassen sie sich auf der inneren Oberfläche des Schädels nachweisen; auch trifft man hier vielfach auf Unterbrechungen der Lamellen.

Lorenczewski (24) stellte unter der Leitung von Vogt über die Verwerthung der Krappfütterung für die Lehre vom Knochenwachsthum 7 Versuche an Kaninchen an, denen bei Beginn der Krappfütterung der rechte Radius und die rechte Ulna fracturirt wurden, den 4 letzten nach 6tägiger Fütterung ausserdem noch die linke Tibia. Die 3 ersten Kaninchen wurden nach 4 resp. 7tägiger Krappfütterung getödtet und zeigten gar keine oder nur minimale Färbung des Callus. Die 4 letzten dagegen, welche 10 resp. 14 Tage leben blieben, zeigten zwar deutliche Färbung des Unterarm-Callus, aber keine oder minimale des Callus der Tibia. Es können diese Verschiedenheiten in der Färbung des Callus nicht in dem Umstande allein ihren Grund haben, dass die Kaninchen mit lebhafter Färbung der Callusmasse längere Zeit mit Krapp gefüttert sind. Die rothe Färbung erfolgt nach Verf. vielmehr nicht da, wo blos Knochenneubildung statt findet, sondern wo neben der Knochenneubildung eine gehörige Gefässentwicklung zu treffen ist. Dass in der Callusmasse der zuerst getödteten Thiere keine Färbung nachweisbar war, lag nach Verf. an der mangelhaften Gefässbildung. Jedenfalls ergeben die Versuche, dass während der Krappfütterung Knochenneubildung auch ohne Färbung vorkommt, sodass offenbar der Krappfütterung zur Bestimmung der Stellen, wo Knochenneubildung statt findet, eine viel zu grosse Bedeutung beigelegt ist.

---

wachsthum werde ich mich der Aufgabe unterziehen, Schulin's Arbeit kritisch zu beleuchten.

Dasselbe folgert *Salzmann* (25) aus einigen anderen unter der Leitung von Vogt angestellten Versuchen (Kaninchen mit Perforationen der Tibia, Krappfütterung, farblose Knochenneubildung). Die anderen 4 Versuche Salzmann's haben mehr ein praktisches Interesse und beziehen sich auf die Frage nach dem Werthe der Knochennaht bei Fracturen, sowie auf die Wirkung, welche Einstiche sowie Karbolsäureinjectionen auf die Neubildung von Knochen haben.

Thiel (26) veröffentlicht einen Fall multipler Exostosenbildung, an welchem unter anderen eine grössere Exostose 5,5 Cm. aufwärts vom proc. styl. ulnae, 8,5 Cm. vom proc. styl. radii vorhanden war, welche im Laufe der Jahre (Beobachtung von Prof. Vogt) sich bedeutend vom Handgelenk entfernt hatte, dem sie anfangs benachbart war. Es ist dies nur durch ein appositionelles Wachsthum am unteren Ende der Diaphyse des Radius und der Ulna zu erklären. Verf. theilt ferner 3 von Vogt an Hunden angestellte Experimente mit, partielle Resectionen des rechten Radius. In einem Falle wurde ein 1 Cm. langes Stück des mittleren Drittels resecirt, in den anderen Fällen das untere Stück der Diaphyse mit kleiner Platte des intermediären Knorpels resp. der intermediäre Knorpel selbst (mit Stehenlassen des hinteren Drittels und deshalb Verbiegung). Die Verkürzung war in den letzten beiden Fällen beträchtlich, betrug dagegen in ersterem Falle nur soviel wie die Länge des resecirten Stückes. Es geht also auch aus diesen Versuchen die Bedeutung der Epiphysenfuge für das Längenwachsthum der Diaphyse hervor.

G. Ruge (27) beschäftigt sich mit dem Wachsthum des menschlichen Unterkiefers, um die Frage zu entscheiden, in wie weit ein interstitielles Wachsthum an der Vergrösserung desselben betheiligt sei. Er vergleicht 3 Entwicklungsstadien, den Unterkiefer eines 4 bis 5 monatlichen Fötus, des Neugeborenen und des Erwachsenen mit einander. Ersterer zeigte noch einen Körper von halbmondförmigem Querschnitt, in dessen Rinne die Zahnsäckchen noch ohne trennende Knochenbälkchen eingebettet liegen. Die mikroskopische Untersuchung ergab Knorpelproliferationszonen vorn an der Symphyse und hinten am Gelenkende, ausserdem eine energische Betheiligung des Periosts an der Breitenzunahme des Kiefers. In der Umgebung der Zahnsäckchen fanden sich zahlreiche Osteoklasten mit Riesenzellen; sie enthielten oft noch zellige Einschlüsse, die der Verf. als Beweis für die Einschmelzung vieler kleiner Zellen in eine grosse anführt. Uebergänge von Knochenzellen in Riesenzellen konnten nicht constatirt werden. Weil letztere auch zwischen den Zahnsäckchen sich finden, wo noch gar kein Knochen existirt, ferner von Rustizky das Vorkommen von Knochenresorption ohne Riesenzellen nach-

gewiesen ist (vergl. diese Berichte III. S. 69), entscheidet sich Verf. dahin, dass die Riesenzellen nicht als Zerstörer des Knochengewebes anzusehen seien. Der Unterkiefer des Neugeborenen zeigt in der Symphyse nur noch Reste der Proliferationsschicht, die in der Mitte schon vollständig geschwunden ist. Am Gelenkende ist sie noch vollkommen erhalten, aber schmaler als beim Fötus. Zwischen den einzelnen Zahnsäckchen sind jetzt Knochenlamellen vorhanden. Aber trotzdem hat man nicht nöthig, ein intercelluläres Wachsthum anzunehmen. Es ergaben vielmehr Messungen der 3 genannten Entwicklungsstadien vom Unterkiefer, dass von den 6,32 Cm., um welche der Unterkiefer vom 1. bis 3. Stadium in der Entfernung von der Symphyse bis zum Gelenk, also an Länge zunimmt, 6,28 Cm. auf das hintere Stück vom 2. vorderen Backenzahn bis zum Gelenk fallen, sodass also für das Wachsthum des die Milchzähne tragenden Mittelstücks nur 0,04 Cm. übrig bleiben, also eine ganz minimale Vergrösserung, die die Annahme eines interstitiellen Wachsthums nicht fordert. Diesen Zahlen entsprechend fallen beim Uebereinanderlegen eines jungen und alten Kiefers die Zahnalveolen beider genau zusammen. Nicht damit übereinzustimmen scheint dagegen das Ergebniss der Grösse der Alveolen der beiden Schneidezähne und des Eckzahns, indem dieselbe beim Erwachsenen 0,534 Cm. grösser gefunden wird, als beim Fötus. Er erklärt sich dies aber einfach aus dem Messungsverfahren: es wurde stets der äussere Bogen des stark in die Dicke wachsenden Unterkiefers gemessen. — Ruge macht ferner auf die Schwankungen in der Grösse des Unterkieferwinkels aufmerksam; derselbe ist bekanntlich bei Erwachsenen kleiner (122,2 °), als bei Neugeborenen (131,7 °). Er findet dies verständlich unter der Annahme, dass „der aufsteigende Kieferast gegen den mächtig wirkenden Musc. masseter den besten Widerstand leistet, wenn er senkrecht gegen den Schädel gepresst wird, d. h. wenn der Winkel sich einem rechten nähert.“ Eine Bestätigung dieser Ansicht findet Verf. in der Zunahme des Winkels im hohen Alter (bis 144 °), ferner darin, dass die Winkel bei einseitigem Verlust an Zähnen an der entsprechenden Seite stumpfer werden und endlich darin, dass häufig der linke Kieferwinkel entsprechend der geringeren Leistung früher stumpfer wird, als der rechte. Dass auch bei der Altersatrophie des Unterkiefers Apposition und Resorption thätig sind, sucht Verf. aus einigen Beispielen zu beweisen. Für das Auseinanderrücken der Foramina mentalia nach Verwachsung der Symphyse kann unmöglich interstitielles Wachsthum verantwortlich gemacht werden, da dasselbe, wie Verf. zeigt, zu den bedeutendsten Verunstaltungen des Kiefers führen würde. Verf. nimmt deshalb mit Kölliker zur Erklärung der Ver-

schiebung eine Appositionsfläche am vorderen, eine Resorptionsfläche am hinteren Rande des Foramen an.

Tillmanns (29) widerlegt in dem Aufsatze: Zur Histologie der Synovialmembranen die Einwände von Hüter, welche gegen die Existenz eines continuirlichen Endothels auf der inneren Oberfläche der Synovialmembran vorgebracht wurden (vgl. diese Berichte III, S. 89 u. IV, S. 76). Besonders wendet er sich gegen die ausschliessliche Anwendung der Silbermethode für die Erforschung der Gelenk-Histologie und weist nach, dass die sog. keratoiden Silberzeichnungen nicht den realen Verhältnissen entsprechen. Am Schlusse seiner Mittheilung berichtet er über einige Versuche, die er behufs Erklärung der keratoiden Silberbilder angestellt hat. Ueber diese Versuche handelt *Tillmanns* (30) ausführlicher in einer zweiten Arbeit, deren wesentlicher Inhalt folgender ist. Es wird zunächst nachgewiesen, dass auf der Oberfläche sowohl des Knorpels als der Synovialis bei Behandlung mit Argentum nitricum wegen der steten Anwesenheit der Synovia, die auch nach Abspülen mit Wasser die Membran imprägnirt, Silber-Albuminat-Häutchen entstehen müssen, die entweder gleichmässig braun erscheinen oder in Folge eintretender Schrumpfung die mannigfachsten Spalten darbieten können. Solche Häutchen lassen sich besonders nach Maceration in Glycerin leicht von der Unterlage abheben. Ueberall auf der Synovialis lässt sich unter ihnen ein wahres Endothelhäutchen nachweisen, *unter* welchem erst die capillaren Blutgefässe gelegen sind. Was speciell die keratoiden Silberbilder betrifft, so unterscheidet T. deren 2 Arten. Die eine, von Hüter beschrieben, entsteht sowohl auf der endothellosen Fläche der Gelenkknorpel, als auch auf der mit Endothel bedeckten Innenfläche der Synovialmembran schon nach Anwendung 1/4 procentiger Lösungen. Man erkennt weisse Lücken mit netzförmig sich verbindenden weissen Fortsätzen, im Centrum der Lücken kommt ab und zu ein Knorpelzell- resp. Endothelkern zur Ansicht. Bringt man das Silberbild durch unterschwefligsaures Natron zum Verschwinden und färbt das versilberte Präparat mit Hämatoxylin, so zeigt sich wieder die gewöhnliche Struktur der Knorpeloberfläche ohne Spur des keratoiden Kanalsystems, resp. das Endothelhäutchen der Synovialmembran. Auf letzterer entstehen die keratoiden Zeichnungen in Folge des Prominirens der Kerne; dieselben bedingen Lücken im Silberhäutchen (Schweigger-Seidel), welche sich nur etwas zu vergrössern und durch Spalten zu verbinden brauchen, um die keratoiden Zeichnungen zu effectuiren. Auch für die Entstehung der keratoiden Bilder auf den Knorpelflächen möchte T. dieselbe Ent-

stehungsweise gelten lassen. Eine zweite Art von keratoiden Silberbildern, die auf der Synovialintima beobachtet werden, entspricht wahrscheinlich den subendothelialen Lymphgefässen, welche durch das aufliegende Silberhäutchen durchschimmern. T. hebt endlich hervor, dass auf der Synovialis auch falsche Silber-*Endothel*-Zeichnungen producirt werden können, ohne über ihre Entstehung etwas beibringen zu können.

Sluys (32) untersuchte die Synovialmembran verschiedener Gelenke des Menschen, Rindes, Kaninchens, Hundes, der Ratte und Katze. Er fand an der freien Oberfläche zahlreiche durch eine homogene Zwischensubstanz von einander getrennte Zellen in zwei bis drei Schichten, die Zellen der oberen rund, der tiefen spindelförmig und zuletzt von den gewöhnlichen Bindegewebskörperchen nicht mehr zu unterscheiden. Eine Hülle geht ihnen ab; sie sind öfters mit Fortsätzen versehen und in der obersten Schicht von ziemlich weiten, eigener Wände entbehrenden Kapseln umgeben, die wahrscheinlich pericelluläre Räume darstellen und in einzelnen Fällen durch Einstichinjection zu füllen waren. Manche Zellen gleichen den Waldeyer'schen Plasmazellen; doch war nie eine Anordnung derselben entsprechend dem Verlaufe von Gefässen wahrzunehmen. Die Existenz eines Endothels auf der inneren Oberfläche der Synovialmembran wird vom Verf. in Abrede gestellt. Aber auch die Hüter'schen Silberbilder sind nach ihm Artefacte, entstanden durch die Einwirkung der Silbersolution auf die Synovialflüssigkeit; sie werden um so schwächer, je besser die Synovia abgespült ist. Im Gegensatz zu Hüter sah Verf. auch die Capillaren nicht unmittelbar an die Oberfläche der Membran grenzen, sondern entweder durch Zellen oder durch Intercellularsubstanz bedeckt werden.

[Als Fortsetzung einer im J. 1873 in des Referenten Laboratorium begonnenen und bereits veröffentlichten Arbeit, zieht jetzt *Colomiatti* (33) das Kniegelenk in Betracht und untersucht es beim erwachsenen Hunde, beim Kaninchen und beim Menschen. Bemerkenswerth ist es, dass die Sehne des *Extensor cruris quadriceps* in ihrer intraarticulären Portion nicht von der Synovialhaut sondern von einer Knorpelschicht bekleidet wird, welche in der Tiefe deutlich faserig erscheint, während sie an der Oberfläche denselben Bau zeigt, wie ihn Verf. bereits für die Oberfläche des Randknorpels der knochigen Gelenkenden beschrieben hatte; es besteht nämlich die oberflächliche Lage des Knorpelüberzuges aus einer feinkörnigen und gleichartigen Grundsubstanz, in welcher rundliche Höhlungen ausgegraben sind, die im Allgemeinen nach verschiedenen Richtungen *zahlreiche Fortsätze* in Gestalt anastomosirender Kanälchen aussenden. — Verf. konnte auf eine kurze Strecke hin die oberflächliche Schicht dieses Knorpelüberzuges *bis zur Oberfläche*

der Synovialmembran verfolgen und sich überzeugen, dass das Knorpelgewebe allmählich in das Endothel übergeht. — In dieser seiner Arbeit geht Verf. auf die Literatur des Gegenstandes ein und hebt den Gegensatz zwischen seinen Schlussfolgerungen und denen von *Tillmanns* hervor. *Bizzozero.*]

IX.

Zähne.

1) *Lambert,* Sur la morphologie du système dentaire dans les races humaines et sa comparaison avec celle des singes. Comptes rendus. T. 83. N. 1. p. 92. (L. bestreitet die Gültigkeit des von Pruner-Bey aufgestellten Satzes, dass das Volum der Molarzähne beim Menschen vom ersten bis zum letzten abnehme, beim Affen umgekehrt zunehme. Es finden sich vielmehr auch hier alle Uebergangsformen zwischen den beiden Extremen.)
2) *Tomes, C. S.*, Manual of dental anatomy, human and comparative. London, J. and A. Churchill. 1876. With 179 engravings.
3) *Siegmund, L.*, Vergleichung des menschlichen Gebisses mit dem Thiergebisse. Deutsche Vierteljahrsschr. f. Zahnheilkunde, herausg. v. Baume. XVI, 3. Juli.
4) *Baume, R.*, Pigmentirung des Zahnbeins und der anderen Zahnsubstanzen. Deutsche Vierteljahrsschrift f. Zahnheilkunde. XVI, 2. April.
5) *Mac Gillavry, Th., H.*, Ueber die Schneidezähne von Mus decumanus. Verslagen en mededeel. d. K. Akad. v. wetensch. te Amsterdam. Afd. Natuurk. 2. R. IX. p. 51.
6) *v. Ebner, V.*, Ueber den feineren Bau der Knochensubstanz. Sitzungsber. der Wiener Akad. Bd. 72. III. Abth. Juli-Heft 1875.
7) *Turner, W.*, Additional note on the dentition of the Narwhal (Monodon monoceros). Journal of anat. and physiol. Vol. X. part. III. p. 516.
8) *Tomes, Ch. S.*, On the development of teeth. Quart. journal of microsc. science. p. 40—50. 2 Tafeln.
9) *Tauber, P.*, Tanddannelse og tandudvikling hos hvirveldgrene jagttagelser og bemaerkinger. Kjöbenhavn 1876. 107 Stn. 2 Tafeln (für den nächsten Bericht).
10) *Arkövy, J.*, Beiträge zur Entwicklung des Dentin. Orvosi Hetilap 1876. N. 46—47. (Ungarisch.)

Wie im Knochen, so constatirt *v. Ebner* (6) auch im Zahnbein mittelst der unter „Knochengewebe“ einzusehenden Methoden eine fibrilläre Struktur. Hier wie dort finden sich leimgebende, unverkalkte, einaxig positiv doppeltbrechende Fibrillen eingeschlossen in eine verkalkte Kittsubstanz. Die Fibrillen verlaufen parallel der Längsaxe des Zahnes. Querschnitte zeigen deshalb zwischen den Zahnbeinkanälchen eine feine Punktirung.

Turner (7) constatirte bei Gelegenheit der Untersuchung eines 5 Fuss langen Narwal-Fötus, dass seine früheren Vermuthungen (vgl. diese Berichte I. S. 114) richtig sind. Er fand nämlich jederseits im Oberkiefer 2 Alveolen, von welchen der vordere den noch rudimentären Stosszahn, der hintere, in ein bindegewebiges Säckchen eingeschlossen, einen unregelmässigen später zu Grunde gehenden Zahn enthielt.

Tomes (8) gibt eine Uebersicht über die von ihm in seinen früheren Untersuchungen (vgl. diese Berichte IV. S. 107, 108) mitgetheilten Resultate in Betreff der Zahnentwicklung der verschiedensten Wirbelthiere. Ueberall bestehen die Zahnanlagen aus Schmelzorgan und Dentinkeim (dentine pulp.). Eine Kapsel kann fehlen oder ist vorhanden. Das Erste, was bei der Bildung der Zähne auftritt, ist stets der Schmelzkeim. Die Schmelzkeime der Ersatzzähne entstehen bei Säugethieren, Reptilien, Batrachiern und Elasmobranchiern aus dem Halse des Schmelzorgans ihrer Vorgänger; die betreffenden Dentinkeime entstehen dagegen unabhängig. Bei allen Knochenfischen bilden sich die späteren Schmelzkeime unabhängig aus dem Mundhöhlenepithel. Das Schmelzorgan besteht überall ursprünglich aus äusserem und innerem Epithellager; ersteres atrophirt, letzteres wuchert beträchtlich, wenn sich der Zahn mit Schmelz bedeckt. Die Schmelzpulpa des Säugethier-Schmelzorgans ist keine wesentliche, sondern wahrscheinlich eine retrograde Bildung. Nie entsteht Dentin auf einer freien Papille.

Arkovy (10) untersuchte den strangförmigen Keim der Augenzähne eines 5—6 Jahre alten Kindes und fand ganz wohl erhaltene Odontoblasten, welche isolirt als Zellen erscheinen. Diese Zellen enthalten ein fein granulirtes durchscheinendes Protoplasma umschlossen von einer Zellenmembran; in dem Inneren der Zellen ist ein ganzes System von Zellenkörnern zu finden. An dem nach aussen gerichteten Ende dieser Odontoblasten dehnt sich der Inhalt des letzten der Körner in einen schlanken Fortsatz aus, während der gegen die Zahnpapille gekehrte Kern einen verbindenden Fortsatz nach innen sendet. Zwischen den Odontoblasten fand Verf., auch bei zahlreichen anderen Untersuchungen an Thieren, eine Intercellularsubstanz aber kein Bindegewebe; das Bindegewebe ist neben dem Dentinkeim angehäuft. Der Protoplasmainhalt der Odontoblasten wird durch Ablagerung von Kalksalzen zur Bildung des Dentin benutzt, während die Zellenkerne zur Bildung von Dentinfasern dienen. *F. Klug.*]

X.

Muskelgewebe.

1) *Ranvier*, *L.*, Tissu musculaire. Traité technique d'histologie. p. 462—532.
2) *Grobben*, *C.*, Ueber Podocoryne carnea. Sitzungsberichte der Wiener Akad. Bd. 72. I. Abth. November-Heft 1875. 33 Stn. 2 Tafeln.
3) *Elischer*, *J.*, Beiträge zur feineren Anatomie der Muskelfasern des Uterus. Archiv f. Gynäkologie. Bd. IX. S. 10—21. 1 Tafel und ungarisch in: Orvosi Hetilap 1876. N. 19—21.
4) *Hesse*, *F.*, Zur Kenntniss der Hautdrüsen und ihrer Muskeln. Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgesch. II. S. 274—277.
5) *Flemming*, *W.*, Beobachtungen über die Beschaffenheit des Zellkerns. Archiv f. mikr. Anatomie. XIII. S. 714—715.
6) *Gerlach*, *L.*, Ueber die Nervenendigungen in der Muskulatur des Froschherzens. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 187—223. 1 Tafel.
7) *Dogiel*, *M. J.*, Anatomie du coeur des Crustacés. Comptes rendus. T. 82. 8. Mai 1876.
8) *Abbate*, *Vincenzo*, Sulle ramificazioni ed anastomosi di alcune fibre muscolari nei muscoli sfinterici, nei muscoli a ventaglio ed in quelli a movimento rapido in alcuni mammiferi. Osservatore medico di Palermo. 1876. 1 Tafel.
9) *Thin*, *G.*, On the structure of muscular fibre. Quart. journal of microsc. science. p. 251—259. 1 Tafel.
10) *Gerlach*, *L.*, Ueber das Verhalten des indigschwefel. Natrons u. s. w. s. Knorpelgewebe N. 4.
11) *Fredericq*, *L.*, Note sur la contraction des muscles striés de l'hydrophile. Bulletins de l'académie royale de Belgique. 2me série. t. 41. n. 3. mars 1876. 14 Stn. 2 Tafeln.
12) *Krause*, *W.*, Die Entladungshypothese und die motorischen Endplatten. Archiv f. mikrosk. Anat. XIII. S. 170—179. 1 Tafel. (s. Nervengewebe N. 44.)
13) *Fischer*, *E.*, Ueber die Endigung der Nerven im quergestreiften Muskel der Wirbelthiere. Medic. Centralbl. N. 20 und Archiv f. mikr. Anat. XIII. S. 365—390. 2 Tafeln. (s. Nervengewebe N. 39 u. 40.)
14) *Ewald*, *A.*, Ueber die Endigung der motorischen Nerven in den quergestreiften Muskeln. Pflüger's Archiv. XII. S. 529—548. 2 Tafeln. (Referat s. Nervengewebe 41.)
15) *Gerlach*, *J.*, Ueber das Verhältniss der nervösen und contractilen Substanz des quergestreiften Muskels. Archiv f. mikr. Anatomie. XIII. S. 399—414. 1 Tafel. (Referat s. Nervengewebe 42.)
16) *Biedermann*, *W.*, Zur Lehre vom Bau der quergestreiften Muskelfaser. Sitzungsbericht der Wiener Akademie. Bd. 74. III. Abth. Juli-Heft 1876. 14 Stn 1 Tafel. (s. Nervengewebe N. 43.)
17) *Fredericq*, *L.*, Contributions à l'anatomie et à l'histologie des Échinides. Comptes rendus. T. 83. N. 19. p. 862.

Grobben (2) fand die Muskelfasern, welche bei dem von ihm untersuchten Hydroidpolypen, Podocoryne carnea, unmittelbar unter den Ekto-

dermzellen liegen, mit diesen, wie Kleinenberg bei Hydra, in continuirlichem Zusammenhange, sodass also auch hier *Neuromuskelzellen* existiren.

An den frischen lebenden organischen Muskelfasern der Harnblase von Salamandra maculosa constatirte *Flemming* (5) eine deutliche Längsstreifung. Häufig sind hier ferner drei- bis vierfach, ja sogar nach 6 Richtungen hin verästelte glatte Muskelfasern.

Auch *Ranvier* (1) erklärt sich für einen fibrillären Bau der glatten Muskelfasern. Derselbe tritt besonders deutlich hervor an den contractilen Faserzellen abgebundener mit Alkohol erfüllter Darmstücke von Säugethieren, die 1 bis 2 Tage in Alkohol gelegen haben. Im optischen Querschnitt der circulären Muskelfasern, welche die kleinen Arterien des Kaninchen-Omentum umgeben, erkennt man (nach 24 stündiger Behandlung mit doppeltchromsaurem Ammoniak die central gelegenen Kerne von einem Kranz kleiner Kreise umstellt, die nach R. den Cohnheim'schen Feldern des Querschnittes quergestreifter Muskeln entsprechen, also den Muskelsäulchen von Kölliker, Cylindres primitifs von Ranvier gleichzusetzen sind, die ihrerseits wieder aus Fibrillen bestehen würden.

Elischer (3) untersuchte den Bau der glatten Muskelfasern des Uterus. Er fand zuweilen die Enden der spindelförmigen Muskelfasern mit einer zweiten spindelförmigen, aber kernlosen Anschwellung versehen. Im nicht schwangeren Uterus sind sie, wie E. in Uebereinstimmung mit Referenten findet, nicht abgeplattet, sondern drei- bis achtkantige Prismen. Während der Schwangerschaft bildet sich aber allmählich eine zunehmende Abplattung aus, zugleich entstehen an den Rändern der abgeplatteten Faser kurze wimperförmige Fortsätze ihrer Substanz. Ausser dem feinkörnigen Protoplasmahofe findet man zuweilen an den Muskelfasern des Uterus noch einen unmittelbar den Kern umgebenden hellen Hof. Der Kern ist häufig doppelt, fehlt aber auch in seltenen Fällen vollkommen. Die Kernkörperchen sind stets vollkommen fortsatzlos. Eine Querstreifung vermochte Verf. an den glatten Muskelfasern nie wahrzunehmen.

Hesse's (4) Bemerkungen über glatte Muskelfasern heben das Charakteristische der Querschnittsbilder eines Bündels glatter Muskelfasern hervor, die verschieden grössen kernhaltigen und kernlosen Felder, welche man je nach der Schnittstelle der einzelnen Faser erhält. Auch Hesse äussert sich gegen die Annahme einer oberflächlichen Lage des Kernes und findet sie, wie Referent, an Querschnitten central.

L. Gerlach (6) gibt eine genaue Beschreibung der Herzmuskelzellen des Frosches, aus der hervorzuheben ist, dass er an den Zellen

mit breiteren Querstreifen zuweilen nicht nur die Krause'sche Zwischenmembran, sondern auch die Hensen'sche Mittelscheibe nachzuweisen vermochte. Die Lage des Kerns (selten 2 Kerne) ist sehr wechselnd; zuweilen liegt er mit seinem umgebenden Protoplasma ganz auf der Aussenseite der contractilen Substanz. Zwischen den gewöhnlichen quergestreiften Herzmuskelzellen fand G. zerstreut eigenthümliche keulenförmige oder cylindrische Zellen mit je einem, selten 2 rundlichen Kernen, grobkörnigem Protoplasma und zuweilen feinen fadenförmigen Fortsätzen. Er vermuthet, da an einigen Andeutung einer Querstreifung wahrzunehmen war, dass es in Bildung begriffene Muskelzellen sind.

Nach *Dogiel* (7) zerfallen die muskulösen Elemente des Herzens der Decapoden nicht in zellige Elemente wie die des Wirbelthier-Herzens, sondern in Bündel wie die der Körpermuskulatur. Der bindegewebige Ueberzug des Herzens läuft in eine Anzahl nicht muskulöser Ligamente aus, welche theils dorsalwärts zum Integument, theils zum sog. Pericard verlaufen. Letzteres ist reich an muskulösen Elementen. Die seitlichen Spalten des Langusten-Herzens sind von sphinkterartigen Muskeln umgeben.

[In einer früheren Arbeit hatte *Abbate* (8) Bifurcationen und Anastomosen der Fasern in den graden und schrägen Augenmuskeln des Schafes, Rindes, Hundes, Menschen und der Meerschildkröte beschrieben. In der gegenwärtigen Mittheilung berichtet er über die Ergebnisse seiner Forschungen an anderen Muskeln. In dem *levator palpebrae superioris* fand er beim Menschen und Hunde Verzweigungen und Anastomosen, beim Rinde nur Verzweigungen. Die Untersuchung des *orbicularis palpebrarum* beim Menschen, Hunde, Rinde und Schafe ergab nur bei letzterem eine Verzweigung. Ein negatives Ergebniss lieferte endlich die Untersuchung des Masseter sowohl als der fächerförmigen Muskeln (*temporalis, latissimus dorsi, pectoralis major*) bei allen genannten Thieren. *Bizzozero*.]

Thin (9) beschreibt Präparate von den Muskelfasern des Frosches, erhalten durch Färbung mit Hämatoxylin und längere Maceration in Glycerin. Dieselben zeichnen sich durch eine ausserordentlich grosse Zahl von Kernen aus, welche selbst wieder zwei verschiedenen Arten von flachen Zellen angehören. Die eine Art mit sehr schmalem Zellkörper liegt der Oberfläche von Thin's primären Bündeln (vergl. diese Berichte III. S. 96) auf, während die andere Art von mehr quadratischer Form breiter ist, wie die primären Bündel, und der Oberfläche der secundären Bündel angehört. Diese letztern Zellen gleichen sehr den Ranvier'schen Sehnenzellen, auch darin, dass die Kerne zweier benachbarter Zellen nahe aneinander liegen. Von dem früher be-

schriebenen elastischen Fasernetz und zwischen den Bündeln gelegenen verästelten Zellen konnte Thin an den neuen Präparaten nichts finden und glaubt deshalb, dass diese Gebilde durch die Maceration zerstört seien. Auch von einer Querstreifung war an den neuen Präparaten nichts mehr zu sehn; dieselbe sei deshalb möglichenfalls durch die queren Fasern des elastischen Netzes bedingt.

L. Gerlach (10) beobachtete nach Einführung von Indigcarmin in die Lymphsäcke der Frösche eine Aufnahme des Farbstoffs bei den quergestreiften Muskelfasern. Fein vertheilte blaue Körnchen verleihen der Muskelsubstanz ein gesprenkeltes Aussehn. Gegen die Sehnenenden hin sind die Körnchen grösser, dichter und sind reihenweis zwischen den Muskelprimitivfibrillen angeordnet.

Fredericq's (11) Beschreibung der Veränderungen, welche innerhalb eines Muskelfaches von Hydrophilus während der Contraction erfolgen, bestätigen für die Untersuchung im gewöhnlichen Lichte die bekannten Angaben von Merkel, denen zu Folge auf das Stadium der Ruhe ein homogenes und dann ein Stadium der Umkehr folgt. Diesem entspricht aber, worin F. mit Engelmann und Ranvier gegen Merkel übereinstimmt, durchaus nicht eine Umkehr der Polarisationserscheinungen; es bleibt vielmehr bei gekreuzten Nicols die Umgebung der Zwischenscheibe dunkel, während die Querscheiben auch jetzt am hellsten aufleuchten. So kommt es, dass der contrahirte Muskel im gewöhnlichen Lichte beinahe dasselbe Bild darbietet, wie im polarisirten Lichte, während für den ruhenden Muskel beide Bilder sich umgekehrt verhalten. Man hat zur Constatirung dieser Verhältnisse stets eine sichere Marke in der Fixationsstelle des Sarcolemms an den Krause'schen Zwischenmembranen, die bei der Contraction sich als Einkerbungen markiren. F. lässt es unentschieden, wie die Bilder des gewöhnlichen und polarisirten Lichtes in Uebereinstimmung zu bringen seien. Er hält 2 Hypothesen für möglich, dass entweder den Polarisationserscheinungen keine Bedeutung zukomme oder 2) dass die Structur der quergestreiften Muskelfaser noch complicirter sei, als man es bisher annehme, etwa der Art, dass die anisotropen Scheiben 2 Substanzen enthielten, eine dunkle, welche sich durch Hämatoxylin färbe und bei der Contraction ihren Ort verändere und eine andere eigentlich doppelbrechende, ihren Platz beibehaltende. Auch an die Ausscheidung einer Substanz innerhalb der isotropen Theile bei der Contraction (Engelmann) denkt Verf. Durch 2 instructive einander entsprechende Schemata, von denen eins die Bilder bei gewöhnlichem, das andere die bei polarisirtem Lichte darstellt, werden die verschiedenen Phasen der Contraction vortrefflich erläutert. Es sind dabei zugleich die Höhenverhältnisse berücksichtigt,

welche ein und dasselbe Muskelfach in den verschiedenen Stadien der Contraction durchmacht. Im Ruhestadium beträgt die Höhe eines Muskelfaches bei Hydrophilus 9,5 μ, wovon 5 auf die hellen, 4,5 μ auf die dunklen Theile kommen. Bei Abnahme der Höhe des ganzen Muskelfaches bis auf 7 μ schwindet allmählich der Zwischenraum zwischen Krause'scher Membran und Engelmann'scher Nebenscheibe. Beide stellen von nun an eine Linie dar. Nimmt die Höhe des Muskelfaches bis zu 4,5 ab, so schwindet die helle (isotrope) Substanz (im gew. Lichte) vollständig; bei 5 bis 6 μ Höhe verdunkelt sich andererseits die sonst hellere Mittelscheibe, bis bei 4,5 μ ein ganz homogenes Stadium hergestellt ist. Dann erfolgt die Umkehr in der bekannten Weise. Die grösste Verkürzung ergab bei Hydrophilus 2,5 μ Höhe des Muskelfaches. Die Beobachtungen von F. wurden wie die von Merkel und Anderen an Muskeln angestellt, in welchen die verschiedensten Stadien der Contraction durch Alkohol fixirt waren.

Nach *Fredericq* (17) sind die Muskelfasern der Echiniden vollkommen homogen, doppeltbrechend, cylindrisch, ohne Membran, hie und da mit Kernen auf der Oberfläche. Sie besitzen eine fibrilläre Structur, zeigen aber nie eine Spur von Querstreifung.

Anhang: Elektrische Organe.

1) *Sihleanu, St. S.*, De' pesci elettrici e pseudo-elettrici. Dissert. libera. Napoli 1876. 4°. 108 Stn. 1 Tafel. (Wird im nächsten Bericht von Prof. Bizzozero referirt.)

2) *Rouget, Ch.*, Sur les terminaisons nerveuses dans l'appareil électrique de la Torpille. Comptes rend. T. 82. p. 917—919.

3) *Derselbe*, Sur l'appareil électrique de la Torpille. 2me Note. T. 83. N. 17. p. 803—805 und Union médicale. XXII. p. 590—591.

4) *Boll, F.*, Neue Untersuchungen über die Structur der elektrischen Platten von Torpedo. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond. Jahrg. 1876. Heft 4. S. 462—479. 1 Tafel (für den nächsten Bericht).

5) *Babuchin, A.*, Uebersicht der neuen Untersuchungen über Entwicklung, Bau und physiologische Verhältnisse der elektrischen und pseudoelektrischen Organe. Ebenda. S. 501—542. 2 Tafeln. (Da erst 1877 erschienen, für den nächsten Bericht.)

Rouget (2) wendet sich gegen die Angaben Ranvier's über die Nervenendigungen in den elektrischen Organen von Torpedo (vergl. diese Berichte IV. S. 117), indem er sich, wie schon früher, auf die Seite der Forscher stellt (Kölliker, M. Schultze, Boll), welche eine Nervenendigung in einem feinen Terminalnetze annehmen. Gerade

Silberpräparate gewähren überzeugende Bilder. Ranvier's knopfförmige Endanschwellungen der Nervenfasern entsprechen an Silberpräparaten Stellen, wo durch übermässige Niederschläge die Continuität des Netzes unterbrochen ist, an Goldpräparaten unvollständig gefärbten Bildern.

Rouget (3) empfiehlt für die Untersuchung der elektrischen Organe von Torpedo Osmiumsäure von 1 bis 2 Procent. Jede Scheibe der Prismen besteht abgesehen von der Nervenlamelle (elektrischen Platte) aus Nervenfasern mit ihren markhaltigen und marklosen Verzweigungen, einem Blutcapillarnetz, ferner einer eigenthümlichen Bindesubstanz an der centralen Seite der Platten, in welcher Gefässe und Nerven verlaufen und endlich aus einer der elektrischen Platte aufgelagerten und im frischen Zustande innig mit ihr vereinigten Bindesubstanzlamelle. Die von Ranvier (diese Berichte IV. S. 117) an den Theilungsstellen der markhaltigen Fasern beschriebenen Unterbrechungen der Markscheide leugnet R., das Nervenmark ist hier continuirlich, aber verdünnt. Die Capillaren bestehen aus einem Endothel, einer Schicht verzweigter glatter Muskelfasern und einer Adventitia ähnlich der der Capillaren in der Hyaloidea der Batrachier. Blutgefässe und Nerven verlaufen innerhalb der Prismen nicht in einer Flüssigkeit oder homogenen Gallertmasse, sondern in einem soliden Bindegewebe mit Vacuolen haltigen Zellen. Auf der dorsalen Seite der elektrischen Scheiben findet sich ein mit ausserordentlich feinen Vacuolen durchsetztes Protoplasmalager, welches der von Boll als wahre Nervenendigung beschriebenen Structur entspricht (diese Berichte II. S. 134; IV. S. 118). Es finden sich hier feine wellenförmige Fibrillen ähnlich denen des fibrillären Bindegewebes. An der centralen Seite der elektrischen Scheiben liegen in einer Höhe mit den letzten Ramificationen der Nervenfasern beim Uebergange in ihr Terminalnetz verästelte Bindegewebszellen.

XI.

Nervengewebe.

1) *Schmidt, H. D.*, On the structure of the nervous tissues and their mode of action. Transactions of the American neurological association for 1875. Vol. I. New-York. p. 71—141.

2) *Flechsig, P.*, Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark des Menschen. Leipzig, W. Engelmann. 8°. 20 Tafeln. S. 169—177. (Referat s. auch Neurologie.)

3) *Frommann, C.*, Untersuchungen über die normale und pathologische Histologie des centralen Nervensystems. Jena, F. Frommann. 4° 53 Stn. 4 Tafeln. (Ref. s. Neurologie.)



4) *Mayer, Sigmund,* Die peripherische Nervenzelle und das sympathische Nervensystem. Eine histiologisch-physiologische Studie. Archiv f. Psychiatrie. Bd. VI. S. 353. 1 Tafel.

5) *Thanhoffer, L.,* Zur Structur der Ganglienzellen der Intervertebralknoten. Sitzungsber. der k. ungar. Akad. d. Wissenschaften. VII. Bd. 4. 1876. Ungarisch. (Vgl. vorigen Bericht S. 124.)

6) *Klein, E.,* Berichtigung mit Zusatz von *Waldeyer.* Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 718—720. (Prioritätsstreit.)

7) *Key, Axel* und *Retzius, Gust.,* Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. Zweite Hälfte. Erste Abtheilung. Fol. Stockholm 1876. 228 Stn. 36 Tafeln.

8) *Lanterman, A. J.,* Ueber den feineren Bau der markhaltigen Nervenfasern. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 1—8. 1 Tafel.

9) *Arndt, R.,* Ueber die Bedeutung der Markscheiden der Nervenfasern. Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 27—44.

10) *Kuhnt, J. H.,* Die peripherische markhaltige Nervenfaser. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 427—464. 1 Tafel.

11) *Derselbe,* Die Zwischenmarkscheide der markhaltigen Nervenfasern. Medic. Centralbl. N. 49. S. 865—866.

12) *Derselbe,* Beitrag zur Anatomie der markhaltigen peripheren Nervenfaser. Göttinger Nachrichten. N. 9. S. 189—192.

13) *Boguslawski,* Ueber die Struktur der markhaltigen Nervenfasern. St. Petersburger medic. Wochenschrift. N. 36 (nicht zugänglich).

14) *Ewald, A.* und *Kühne, W.,* Ueber einen neuen Bestandtheil des Nervensystems. Verhandl. des naturh.-med. Vereins zu Heidelberg. I. Band. 5. Heft. 8 Stn.

15) *Treitel, Th.,* Eine neue Reaction der markhaltigen Nervenfasern. Medic. Centralbl. N. 9. S. 147—149. (Referat s. Kap. II, 53.)

16) *Ocken, H.,* Mikroskopische Untersuchungen über die marklosen Nerven der Milz. Diss. Greifswald 1875. 16 Stn. 1 Tafel. (Enthält nichts wesentlich Neues. Die Remak'schen Nervenfasern bestehen aus Scheide und fibrillärem Axencylinder. Der Querschnitt der marklosen Nervenstämme gleicht in Betreff der Bindegewebsvertheilung dem der markhaltigen Nerven; nur ist das Bindegewebe reichlicher vorhanden [S. 11; auf S. 16 wird wohl irrthümlicher Weise gerade das Gegentheil behauptet]).

17) *Arloing* et *Tripier, L.,* Des conditions de la persistance de la sensibilité dans le bout périphérique des nerfs sectionnés. Archives de physiol. 1876. p. 11—44, p. 105—132. 5 Tafeln. (s. Physiologie.)

18) *Engelmann, Th. W.,* Over degeneratie van zenuwvezelen na doorsnijding. Proces-verbaal d. Koninkl. Akad. v. wetensch. te Amsterdam. 28. April 1876. N. 10. p. 2—3.

19) *Derselbe,* Ueber Degeneration von Nervenfasern. Ein Beitrag zur Cellularphysiologie. Onderzoekingen gedaan in het physiol. labor. der Utrecht'sche hoogeschool. 3. reeks. IV, 1. p. 180—204. 1 Tafel u. Pflüger's Archiv. XIII. S. 474—490. Taf. IV.

20) *Bakowiecki,* Zur Frage vom Verwachsen der peripherischen Nerven. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 420—426. 1 Tafel.

21) *Colasanti, G.,* Ricerche sopra la recisione del nervo olfattorio delle rane. Atti della R. Accademia dei Lincei. Serie II, 2.

22) *Derselbe*, Untersuchungen über die Durchschneidung des Nervus olfactorius bei Fröschen. Archiv von Reichert und du Bois-Reymond. Jahrg. 1875. S. 469—476.

23) *Rouget, Ch.*, Mémoire sur le développement des nerfs chez les larves de batraciens. Archives de physiologie 1875 (1876 erschienen). p. 801—853. 6 Tafeln.

24) *Leboucq, H.*, Recherches sur le développement et la terminaison des nerfs chez les larves de Batraciens. Bulletins de l'académie royale de Belgique. 2me série. T. 41. n. 3. mars 1876. 1 Tafel.

25) *Leydig, F.*, Ueber die Schwanzflosse, Tastkörperchen und Endorgane der Nerven bei Batrachiern. Archiv f. mikr. Anatomie. XII. S. 513—527. 1 Tafel. (Referat s. Haut N. 19.)

26) *Derselbe*, Bemerkungen über Farben der Hautdecken und Nerven der Drüsen bei Insecten. Ebenda. S. 542—550. 1 Tafel.

27) *Ditlevsen, J. G.*, Beitrag zur Kenntniss der Nerven der Oberhaut. Medic. Centralbl. N. 10. S. 167—169. (s. Haut N. 18.)

28) *Derselbe*, Bidrag till kundskab om overhudens nerves. Nordiskt medicinskt arkiv. VIII. N. 4. 1876. 1 Tafel. (s. Haut N. 19.)

29) *Derselbe*, Fölenervernes endelser hos mennesket og hvirveldyrene. Ebenda. VIII. N. 11. 1876. (s. Haut N. 20.)

30) *Moijsisovics, A. v.*, Ueber die Nervenendigung in der Epidermis der Säuger. Sitzungsber. der Wiener Akad. Bd. 73. I. Abth. Febr. 1876.

31) *Boll, F.*, Die Savi'schen Bläschen von Torpedo. Archiv v. Reichert und du Bois-Reymond. Jahrg. 1875. S. 456—468. 1 Tafel (vgl. auch den vorjährigen Bericht).

32) *Sachs, C.*, Die Nerven der Sehnen. Archiv von Reichert und du Bois-Reymond. Jahrg. 1875. S. 402—416. 1 Tafel.

33) *Rollett, A.*, Ueber einen Nervenplexus und Nervenendigungen in einer Sehne. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Bd. 73. III. Abth. Januar-Heft 1876. 20 Stn. 1 Tafel.

34) *Rauber, A.*, Ueber Nervenendigungen in Sehnenscheiden. Sitzungsber. der naturf. Gesellschaft in Leipzig. 3. Jahrg. S. 5.

35) *Kolatschewsky*, Beiträge zur Histologie der Leber. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 415.

36) *Elischer, J.*, Ueber den Verlauf und Endigungsweise der Nerven im Ovarium. Medic. Centralblatt. N. 50. S. 884—885 und Ungarisch: Orvosi Hetilap. 1876. N. 48.

37) *Derselbe*, Beiträge zur feineren Anatomie der Muskelfasern des Uterus. Archiv f. Gynäkol. IX. S. 10—21. 1 Tafel.

38) *Gerlach, L.*, Ueber die Nervenendigungen in der Muskulatur des Froschherzens. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 187—223. 1 Tafel.

39) *Fischer, E.*, Ueber die Endigung der Nerven im quergestreiften Muskel der Wirbelthiere. Vorläuf. Mittheilung. Medic. Centralbl. N. 20. S. 354—356.

40) *Derselbe*, Dasselbe, ausführlich in Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 365—390. 2 Tafeln.

41) *Ewald, A.*, Ueber die Endigung der motorischen Nerven in den quergestreiften Muskeln. Pflüger's Archiv. XII. S. 529—548. 2 Tafeln.

42) *Gerlach, J.*, Ueber das Verhältniss der nervösen und contractilen Substanz des quergestreiften Muskels. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 399—414. 1 Tafel.

43) *Biedermann, W.*, Zur Lehre vom Bau der quergestreiften Muskelfaser. Sitzungsber. der Wiener Akademie. Bd. 74. III. Abth. Juli-Heft 1876. 14 Stn. 1 Tafel.

44) *Krause, W.*, Die Entladungshypothese und die motorischen Endplatten. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 170—179. 1 Tafel.

45) *Sokoloff, A. A.*, Ueber die Nervenendigungen in den Muskeln ausgehungerter Frösche. Medicin. Bote. N. 11, 15 u. 16. 1876. St. Petersburg. Mit Holzschnitten. (Russisch.)

46) *Rouget, Ch.*, Sur les terminaisons nerveuses dans l'appareil électrique de la Torpille. Comptes rendus. T. 82. p. 917—919. (Referat s. Kap. X. Anhang 2.)

47) *Fredericq, L.*, Contributions à l'anatomie et à l'histologie des Échinides. Comptes rendus. T. 83. N. 19. p. 860—862.

48) *Derselbe*, Expériences sur les fonctions du système nerveux des Échinides. Ebenda. T. 83. p. 908. N. 20.

49) *Lange, Wichard*, Beitrag zur Anatomie und Histologie der Asterien und Ophiuren. Morphol. Jahrbuch II. S. 241.

50) *Teuscher, R.*, Beiträge zur Anatomie der Echinodermen. I. Abth. (Comatula, Ophiuridae). Jenaische Zeitschr. X. S. 244—280. 2 Tafeln. II. Abth. (Asteridae, Echinidae, Holothuriae). Ebenda. X. S. 493—562. 5 Tafeln.

51) *Jhering, H. v.*, Zur Physiologie und Histologie des Centralnervensystems von Helix pomatia. Göttinger Nachrichten. N. 13. 28. Juni 1876.

52) *Derselbe*, Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Fol. Leipzig, Engelmann. 36 Mark.

53) *Dietl, M. J.*, Die Organisation des Arthropodengehirns. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 27. S. 488 ff. 3 Tafeln. (s. Neurologie.)

---

54) *Panceri, P.*, Intorno alla sede del movimento luminoso nelle Campanularie. Rendiconto della Reale Accad. delle scienze fisiche e matem. di Napoli fasc. 9°. Settembre 1876. 3 Seiten.

Mayer's (4) ausführliche Abhandlung enthält die Begründung einer neuen Theorie über die Bedeutung der peripheren Nervenzelle, deren Grundlagen im Wesentlichen Mayer's frühere Beobachtungen über die Elemente des Sympathicus bei Amphibien (vgl. diese Berichte I, S. 138) sowie Reflexionen und Untersuchungen über die Bedeutung der Kerne der Schwann'schen Scheide und die Vorgänge bei der Degeneration und Regeneration durchschnittener Nerven bilden. Den Ausgangspunkt von Mayer's Betrachtungen bilden die Kerne der Schwann'schen Scheide, die nach ihm nicht letzterer und somit einem bindegewebigen Elemente, sondern der Nervensubstanz selbst angehören, innerhalb des Neurolemmschlauchs liegen, auch keine einfachen Kerne repräsentiren, sondern aus Kern und Zellkörper bestehen, welch' letzterer Fett- und Pigmentkörnchen wie echte Ganglienzellen einschliessen kann, überdies mit dem seitlich eingedrückten Nervenmarke in inniger Berührung steht. Aus



diesen Gründen steht Verf. nicht an, die sog. Kerne der Schwann'schen Scheide für Nervenelemente, für kleine Ganglienzellen vergleichbar z. B. den in die Nervenfasern der Fische eingeschalteten bipolaren zu erklären. In dieselbe Kategorie fallen nach ihm die kleinen runden oder eckigen Verbreiterungen, welche sich an den terminalen Ausbreitungen der Nerven (z. B. in der Cornea) nachweisen lassen, mögen sie kernhaltig oder kernlos sein. Ueber die Bedeutung dieser sog. Kerne der Schwann'schen Scheide, nach M. also Zellen und von ihm als *Nervenkörperchen* bezeichnet, gewähren die Beobachtungen an durchschnittenen Nerven weiteren Aufschluss. Es ergibt sich aus den Beobachtungen von Neumann und Eichhorst, die von Verf. bestätigt werden, dass der Inhalt der Schwann'schen Scheide nach der Durchschneidung besonders im peripheren, aber auch in geringerem Grade am Ende des centralen Stückes des Nerven sich in eine homogene sehr kernreiche Substanz umwandelt, in welcher eine Differentiation zwischen Mark und Axencylinder nicht mehr zu finden ist. Die fettigen Bestandtheile des Nervenmarks werden resorbirt, die albuminoiden verschmelzen mit der Axencylindersubstanz. Die fettigen Bestandtheile scheinen eine ähnliche Rolle zu spielen wie der Inhalt der Fettzellen im Hungerzustande; das Nervenmark hat so gewissermassen Vorrathsmaterial aufgespeichert welches unter ungünstigen Ernährungsverhältnissen, wie sie durch den Schnitt besonders für das periphere Nervenstück gesetzt werden, verbraucht wird. Zur Erklärung dieser zur Degeneration führenden ungünstigen Ernährungsverhältnisse denkt M. weniger an eine trophische Wirkung der Ganglienzellen, als an eine Inactivitäts-Störung und für das centrale Stück an eine Reizung durch den Schnitt. Nach Allem scheint dem Verf. das Nervenmark eine besondere Bedeutung für den Stoffwechsel, resp. die Ernährung der peripheren Nerven zu besitzen. Ist dies richtig, so wird man auch erwarten können, hie und da im Verlauf einer Nervenfaser auch ohne Durchschneidung auf Stellen zu stossen, welche den degenerirten ähnlich sehen. In der That beobachtete M. in frischen Froschnerven an einzelnen Stellen markhaltiger Nervenfasern anstatt der normalen Struktur granulirte Massen mit feinen glänzenden Körnchen, genau so aussehend wie Nervenfasern des peripheren Stumpfes am 4. bis 6. Tage nach der Durchschneidung. — Wenn nun Nervenmark und Axencylinder eine einheitliche kernreiche Masse innerhalb der Schwann'schen Scheide gebildet haben, so erfolgt die Neubildung von Nervenfasern, zu mehreren innerhalb einer Scheide, wie M. ebenfalls mit Neumann und Eichhorst findet, nicht durch Aneinanderreihung von Zellen, sondern im centralen Stumpfe ausgehend von den erhaltenen Theilen der Nervenfasern, auf Kosten des veränderten Inhalts durch

eine Längstheilung desselben; die Zunahme der Kerne bei diesem Processe erklärt sich nicht aus einer Theilung, sondern aus einer Neubildung. Während so bei der Regeneration der Nervenfasern im centralen Stumpfe der grösste Theil des Inhalts zur Bildung neuer Nervenfasern verbraucht wird, erhalten sich die Kerne mit einem Reste des Bildungsmaterials und stellen dann mit diesem die sog. Kerne der Schwann-schen Scheide, Mayer's Nervenkörperchen, dar. Diese sind also nichts Anderes als Reste des Bildungsmaterials der Nervenfasern, gleich wie die sog. Muskelkörperchen auch nichts Anderes darstellen als Reste des für den Bau der contractilen Substanz verbrauchten Materials. An anderen Stellen grenzen sich vor der Bildung von Fasern grössere Partien der vereinigten Mark-Axencylindersubstanz innerhalb der Schwann'schen Scheide ab, bleiben unbetheiligt an der Bildung von Nervenfasern und stellen nun, zuweilen in Fortsätze ausgezogen grössere kernhaltige Zellen dar, die ganz den peripheren Nervenzellen gleichen. Dieselben sind also nur quantitativ von den Nervenkörperchen oder den sog. Kernen der Schwann'schen Scheide verschieden; beide sind als Reste von Bildungsmaterial anzusehn. Mit dieser Auffassung der peripheren Nervenzellen als neben den Nervenfasern gelegene Portionen von Bildungssubstanz, die ohne Continuität mit den Nervenfasern seien, stehen die geläufigen Vorstellungen, welche in den peripheren Nervenzellen eben so gut wie in den centralen selbständige Centren erkennen, welche die Nervenfasern als direkte Fortsetzungen der Ganglienzellsubstanz erklären, im Widerspruch. M. sucht nun nachzuweisen, dass die herrschende Vorstellung, die periphere Nervenzelle habe Fortsätze, welche zu echten Nervenfasern werden, mehr dogmatisch sei, als auf Thatsachen beruhe. Er leugnet zwar nicht die Existenz verschiedenartiger Fortsätze für die sympathischen und Spinalganglienzellen, erkennt sogar an, dass sie in letzteren markhaltig seien, meint aber ein Uebergang in wirkliche Nervenfasern oder ein Ursprung einer Nervenfaser mit allen ihren anatomischen und physiologischen Qualitäten aus einer peripheren Nervenzelle sei nirgends sicher nachgewiesen; früher oder später sollen die Fortsätze der Ganglienzellen zwischen den Nervenfasern aufhören (vgl. dagegen in Betreff der Spinalganglien Ranvier, diese Berichte IV, S. 123). Es folge diese Annahme auch schon daraus, dass die Nervenzellen eines Ganglions oft zahlreicher seien, wie die austretenden Fasern, sodass also letztere unmöglich aus den Zellen abzuleiten sind; auch die Wandelbarkeit der Form und Grösse, die verschiedene Zahl der Kerne, die man z. B. in sympathischen Nervenzellen der Amphibien findet, sprechen nach M. eher für seine neue Theorie, als für die geläufigen Vorstellungen von der Bedeutung der Nervenzellen als Centren. Hier sei bei-

läufig bemerkt, dass in Betreff der Abkunft des Nervenbildungsmaterials, als welches Verf. die periphere Ganglienzelle und die „Nervenkörperchen" ansieht, die früheren Vorstellungen (vgl. diese Berichte I. S. 138), es stamme das Material aus extravasirten rothen Blutkörperchen ab, zurückgenommen werden, ebenso wie die andere eben dort ausgesprochene Hypothese, dass die Nervenzellen durch Auswachsen zur Bildung neuer mit ihnen continuirlicher Fasern Veranlassung geben. — Für die Auffassung des gesammten sympathischen Nervensystems folgert dann M. aus seiner Theorie der peripheren Ganglienzelle nothwendig, dass das sympathische Nervensystem nur ein Theil des allgemeinen cerebrospinalen Systemes sei, welchem also selbständige Nervencentren fehlen. Charakteristisch sind keinerlei Elemente für den Sympathicus, weder die Nervenzellen, noch die feinen markhaltigen, noch die Remak'schen Fasern; es besteht also nur ein quantitativer Unterschied in der Zusammensetzung des Sympathicus und der cerebrospinalen Nerven, der Art, dass die eben genannten Elemente im Sympathicus besonders zahlreich vorkommen. Wie Mayer diese Verschiedenheiten physiologisch zu begründen sucht, darüber s. den phys. Theil dieses Berichts. Morphologisch ist nach Verf. eine grössere Anhäufung von Nervenbildungsmaterial im Sympathicus die Veranlassung für die Entstehung zahlreicher markloser, gewissermassen noch embryonaler Nervenfasern, sowie für die Entstehung der feinen markhaltigen Fasern des Sympathicus, die wahrscheinlich auf ähnliche Vorgänge zurückzuführen ist, wie sie bei der Regeneration der Nervenfasern nach der Durchschneidung im Auftreten mehrerer feiner Fasern innerhalb der Scheide einer gröberen partiell degenerirten sich äussern. Auch Theilungen der Nervenfasern sind als Ursache der Faservermehrung im Sympathicus anzusehn. In Betreff der ausführlichen physiologischen Reflexionen der referirten Arbeit muss ebenfalls auf den physiologischen Theil dieser Berichte verwiesen werden.

[Die Zellen der Intervertebralknoten sind nach *Thanhoffer* (5), wie es auch Arndt und Kölliker angeben, uni-, bi- und multipolar; apolar sind nur die in der Entwicklung zurückgebliebenen oder zugrundegegangene Zellen. Die Courvoisier'schen Verbindungsfasern fehlen. Der Zellenkörper besteht aus in einer gleichmässigen Grundsubstanz eingebetteten glänzenden Körnern und aus feinen Fasern. Diese Fasern sind an der Eintrittsstelle des Axenfadens in die Zelle dicht gruppirt und mit Kernen versehen. Die in den Zellen durch Behandeln mit Reagentien auftretenden kleinen Netze und Sphäroidkörper sind Kunstprodukte. Selten kann der Axenfaden bis zum Zellenkern verfolgt werden. In zwei Fällen beobachtete Verfasser an den Ganglien-

zellen der Intervertebralknoten bei Hunden alle Stadien der Zellentheilung. *Ferd. Klug.*]

[*Key* und *Retzius* (7) geben in der vorliegenden ersten Abtheilung der zweiten Hälfte ihrer grossen monographischen Arbeit eine ausführliche Darstellung vom Bau des peripherischen Nervensystems, wobei sie an ihren früheren Abhandlungen in dieser Richtung (s. bes. den Ber. f. 1872) vielfach anknüpfen. Sie gehen hierbei von den *Nervenwurzeln* aus und schildern den Bau und das Verhalten der Hüllen, sowohl an den spinalen als an den cerebralen Wurzeln. Betreffs des verschiedenen Verhaltens der Pia, Arachnoidea und Dura zu denselben muss auf das Original hingewiesen werden; zwischen diesen Hüllen sind an jeder Wurzel zwei mit den gleichnamigen Räumen des Hirns und Rückenmarks communicirende und von diesen aus injicirbare Räume, ein Subdural- und ein Subarachnoidalraum der Nervenwurzeln anfangs von einander isolirt vorhanden. Gegen die Ganglien hin werden die Verhältnisse mehr verwischt und die Räume verbinden sich mit einander. Bei allen Wurzeln (Opticus und Olfactorius werden hier nicht besprochen) sind die überaus überwiegenden, dickeren sowohl wie schmäleren markhaltigen Nervenfasern schon beim Austritt aus den Centralorganen mit Schwann'scher Scheide von gewöhnlichem Bau (also mit Einschnürungen und von Protoplasma umgebenen Kernen) versehen; marklose Fasern kommen nur in spärlicher Zahl vor. Gegen die Ganglien hin trennen sich in der Regel die Bündel der hinteren Wurzeln von einander ab, um, von der locker und fetthaltig gewordenen Durahülle umgeben, gewissermassen als besondere Stämmchen ins Ganglion einzutreten. In den diese Stämmchen durchziehenden arachnoidalen Bindegewebshäutchen entsteht hierbei allmählich eine Veränderung, indem zwischen den dünnen Lamellen protoplasmatische, platte oder verzweigten Zellen in grosser Anzahl auftreten; diese Zellen leiten den Uebergang zum interstitiellen Bindegewebe der Ganglien ein. Dann wird der Bau der *Cerebrospinalganglien*zellen geschildert; diese sind bei den untersuchten Vertebraten (Mensch, Hund, Katze, Kaninchen, Frosch, Kröte) unipolar (vergl. d. Ber. f. 1872). Der Ausläufer beginnt oft mit gewundenem Verlauf. Beim Kaninchen wurde die Angabe Ranvier's von der T-förmigen Einmündung (Theilung?) des markhaltigen Ausläufers an der Einschnürungsstelle einer Nervenfaser bestätigt; der Ausläufer anderer (meist kleinerer) Ganglienzellen ist blass, zuweilen verzweigt, und konnte nicht zu einer Markfaser verfolgt werden. Beim Hecht wurden vorzugsweise im Trigeminus und Vagus, theils bipolare, in die Markfasern des Nervenstammes eingefügte, theils unipolare im Ganglion befindliche Ganglienzellen gefunden. Beim Neun-

auge wurden nur bipolare, in die Nervenfasern eingefügte Ganglienzellen getroffen. Ueber das Bindegewebe (Epineurium, Perineurium und Endoneurium) und die Saftbahnen der Cerebrospinalganglien vergl. d. Ber. f. 1872. Bei der Beschreibung vom Bau der *cerebrospinalen Nerven* wird mit den Nervenfasern selbst angefangen. Die Verf. geben eine eingehende Darstellung der markhaltigen und marklosen Nervenfasern (vergl. den Ber. f. 1872) und liefern Tabellen über die Entfernung der Einschnürungen und Kerne der Schwann'schen Scheide bei verschieden dicken Fasern sowohl beim Menschen als beim Hunde, Kaninchen, Buchfinken, Frosch und Hecht; beim letzteren sind ganz andere Gesetze für die Vertheilung der Kerne obwaltend. Die Nervenfasern des Neunauges lassen keine Einschnürungen (sowie keine Markscheide) erkennen; die Kerne sind langgezogen, zahlreich und ohne bestimmte Gruppirung; der Axencylinder zeigt, besonders bei dickeren Fasern eine Streifung, mit eingelagerten Körnchen und zuweilen eine deutliche Zusammensetzung aus mehreren Fäserchen. Das Epineurium, Perineurium und Endoneurium der Nerven wird in Uebereinstimmung mit der vorläufigen Mittheilung (s. d. Ber. f. 1872) dargestellt; ebenso die Injectionen resp. die Saftbahnen. Nach der Endausbreitung hin begleitet die Perineurialscheide in der Regel die Nervenzweige bis zu den Endorganen. Die Verzweigung der Markfasern wurde in den Endausbreitungen an mehreren Stellen (Conjunctiva des Menschen, Hautnerven der Vögel, Muskelnerven des Frosches) sowie in den Stämmen (Hecht) verfolgt. Die *sympathischen Ganglien* wurden beim Mensch, Hunde, der Katze, dem Kaninchen, Frosch und Hecht untersucht. Bei den vier ersten sind die Ganglienzellen mehr oder weniger multipolar, besonders beim Menschen; beim Frosch sind sie gewöhnlich bipolar, doch lässt sich hier an den kleinsten Ganglienzellen der spiralige Ausläufer oft nicht nachweisen. Beim Hecht wurden nur bipolare Ganglienzellen angetroffen. Das Bindegewebe (resp. die Hüllen) sowie die durch Injection darstellbaren Saftbahnen der sympathischen Ganglien sind in hauptsächlicher Uebereinstimmung mit der früheren Mittheilung der Verf. (s. den Ber. f. 1872) beschrieben. Die *Nervenfasern* des Sympathicus, sowol die markhaltigen als die marklosen, sind beim Menschen, Hunde, Kaninchen, Frosch und Hecht geschildert. Die sog. Remak'schen Bänder bestehen aus Bündeln von schmalen marklosen, kernführenden Nervenfasern. Ueber das Bindegewebe und die Saftbahnen vergl. die Ber. f. 1872. Die *Olfactoriusfasern* sind im Bau den marklosen sympathischen ganz ähnlich. Dann gehen die Verf. zu den peripherischen Endorganen über. Von diesen schildern sie eingehender zuerst die *Pacinischen Körperchen* des Menschen in haupt-

sächlicher Uebereinstimmung mit den in d. Ber. f. 1872 angegebenen Anschauungen. Dann schildern sie ungefähr in derselben Weise die Pacinischen Körperchen der Katze und des Kaninchens und zuletzt die der Vögel. Unter den letzteren unterscheiden sie hinsichtlich des Baues mehrere verschiedene Formen. Die des Unterschenkels, sowie die der Haut und der Cloakenschleimhaut bestehen aus einer äusseren Hülle von mehreren dünnen Lamellen, einer innerhalb dieser befindlichen breiteren Lage von dichtliegenden, nicht in bestimmten Schichten angeordneten Querfasern mit eingestreuten kernführenden Zellen, und einem in der Mitte des Körperchens verlaufenden Innenkolben, welcher an zwei entgegengesetzten Seiten mit je einer Reihe von Kernen besetzt ist; in der Mitte des Innenkolbens verläuft die bandartige Terminalfaser, um am Ende des Innenkolbens mit einer grösseren oder kleineren körnigen Endknospe zu endigen. Von diesen Körperchen unterscheiden sich die in der Zunge und dem Schnabel (bei der Ente); innerhalb der äusseren, geschichteten Häutchen findet man eine breite Lage von Schichten, und in jeder derselben verlaufen Querfasern; der Innenkolben ist kurz. Endlich kommt im Schnabel der Waldschnepfe eine Form vor, bei welcher nach innen von den äusseren geschichteten Häutchen eine breite Lage von längsgehenden Fasern (durch Essigsäure entsteht hier eine hyaline Masse) sich findet. Sonst ist auch bei den beiden letzteren Formen der Innenkolben mit zwei Kernreihen versehen, und die Terminalfaser endigt in seinem Ende mit einer körnigen Knospe. Ferner untersuchten die Verff. die *Endkolben in der Conjunctiva* des Menschen und des Kalbes. Beim Menschen zeigen dieselben eine verschiedene Gestalt und Grösse; im Allgemeinen sind sie rundlich oder oval, hie und da auch spindelförmig und lang ausgezogen. Bei den kleineren findet man innerhalb einer dünnen kernführenden, mit der Perineuralscheide zusammenhängenden Kapsel nur eine körnige Masse, in welcher hier und da kurze glänzende Fäserchen auftauchen; in diese Masse tritt eine markhaltige Nervenfaser hinein; zuweilen behält letztere ihre Myelinscheide noch eine Strecke innerhalb der körnigen Masse, und man kann die Windungen derselben dadurch leicht verfolgen. In der körnigen Masse (der Terminalsubstanz) findet man keine Kerne u. d.; diese Masse ist nicht aus Zellen zusammengesetzt und lässt sich überhaupt nicht auf solche zurückführen; hier und da kann man eine globuläre Anordnung in derselben wahrnehmen und in der Mitte jeder Kugel erscheint eine glänzende Faser. Die grösseren Endknospen des Menschen haben denselben Bau; nur ist hier die körnige Masse reichlicher und besonders die Windungen der Markfasern um und in derselben zahlreicher vorhanden; zuweilen treten mehrere Markfasern in einen

Endkolben hinein. Die Endkolben des Kalbes zeigen immer eine länglich-ovale Gestalt; die zwei- bis dreischichtige Kapsel hängt mit der Perineuralscheide direkt zusammen; am Ende des Innenkolbens endigt die blasse Terminalfaser gewöhnlich nach einer schwachen spindelförmigen Erweiterung zugespitzt oder mit einer kleinen körnigen Endknospe.

Ferner untersuchten die Verff. die *Genitalkörperchen* in der Clitoris und dem Glans penis des Kaninchens. Es zeigen diese Körperchen eine sehr wechselnde Gestalt. Die einfachste Form ist die, wo eine Markfaser, nach Abgabe der Markscheide, als „Terminalfaser" innerhalb einer vom Perineurium direkt stammenden geschichteten Kapsel sich in feine blasse Fibrillen auflöst, deren jede in einer körnigen rundlichen Endknospe endigt. Nun entsteht aber durch die verschiedenartigsten Windungen der Terminalfaser eine Reihe von verschiedenen, zuweilen sehr verwickelten Formen; oft, und dies ist in der Glans penis so ziemlich die Regel, bekommt das Körperchen eine ovale Gestalt; im Inneren desselben findet man dann einen von der gewundenen Terminalfaser gebildeten Knäuel und an dessen Peripherie eine verschiedene Anzahl von Endknospen; zuweilen ziehen einzelne Fibrillen eine Strecke von dem Körperchen hinaus, um in einer Ausstülpung der Kapsel mit einer Endknospe zu endigen. Beim Menschen wurden die Genitalkörperchen in der Glans clitoridis studirt. Hier fanden die Verff. dieselben als sehr verschieden grosse und verschieden gestaltete Klumpen, die aus einer feinkörnigen Substanz bestehen, in welcher hier und da feine Fäserchen erscheinen; zu diesen Körperchen, welche von der umgebenden Kapsel oft lobulär getheilt sind, treten nach mehrfachen Windungen markhaltige Nervenfasern.

Endlich verfolgten die Verff. das Verhalten der Nerven an den von Grandry und neulich von Merkel beschriebenen Kolben, die *Zellenendkolben* K. und R., in den Papillen der Zunge und des Schnabels der Ente. Es breitet sich hier in etwas wechselnder Weise die Nervenfaser nach Abgabe der Myelinscheide (an der Stelle einer Einschnürung) in scheibenförmige Bildungen aus, welche zwischen kernführenden grossen kuchenförmigen Zellen liegen; der ganze Kolben ist von einer Kapsel umgeben, welche direkt mit der Perineuralscheide der Nervenfaser zusammenhängt. *Retzius.*]

Arndt (9) stellt Betrachtungen über die Bedeutung der Markscheiden an. Da sie in der Reihe der Wirbellosen fehlen, ohne dass dadurch die specifischen Leistungen der Nerven gehemmt würden, hält Verf. die Markscheide für die Qualität der Leistung der Nervenfasern ohne Belang, dagegen von Bedeutung für die Quantität der Leistung. Nervenfasern jugendlicher und weiblicher Individuen mit geringerer

Dicke der Markscheide sind reizbarer und leichter zu erschöpfen, weniger widerstandsfähig, als die mit dickerer Markscheide versehenen Nervenfasern erwachsener Männer. Die Markscheide ist da am stärksten, wo die grössten und andauerndsten Leistungen verlangt werden, z. B. an den muskulomotorischen Fasern. Diesen Leistungen gegenüber hält Verf. die Arbeit der marklosen Fasern der Wirbellosen für geringfügig. Eine geringere Dicke der Markscheide bezeichnet eine geringere Entwicklungsstufe. Andererseits wird vielfach ein Zurückbleiben in der Entwicklung durch die Persistenz von Kügelchen in der Markscheide angedeutet. Solches beobachtet man an ganz gesunden Individuen, besonders häufig bei Amphibien und Fischen. Es sind dies die Kügelchen, aus deren Verschmelzung die Schichten der Markscheide sich bilden. Die entwickelte Markscheide ist auf dem Querschnitt concentrisch geschichtet; jeder Ring entspricht einem Kreise zusammengeflossener Kügelchen. Eine Vergleichung von Kalb und Ochs ergab, dass die Zahl der Ringe beim erwachsenen Thier nicht grösser ist, als beim jungen; nur sind bei letzterem die Ringe schmaler, als beim erwachsenen, sodass ihnen also ein eigenes Wachsthum zukommt.

Lanterman's (8) Mittheilung über den feineren Bau der markhaltigen Nervenfasern enthält nur eine ausführlichere durch Abbildungen illustrirte Darstellung der Thatsachen, über die im Bande III, S. 105 dieser Zeitschrift nach einer vorläufigen Mittheilung berichtet wurde. Es ist hier nur nachzutragen, dass sich Verf. jetzt entschieden für eine wesentliche Verschiedenheit der von ihm beschriebenen durch Kerben abgegrenzten Stücke der Markscheide, die er nun als *Done* *Faserglieder* bezeichnet, und der Ranvier'schen Schnürringe ausspricht. Letztere bestätigt er in allen von Ranvier beschriebenen Eigenthümlichkeiten. Dagegen findet er, dass nicht *ein* Kern zwischen je 2 Ranvier'schen Schnürringen liege, sondern mehrere, wahrscheinlich soviel, als Faserglieder existiren; letztere möchten somit wohl den Bildungszellen der Nervenfasern entsprechen. Die vom Verf. beschriebene Stäbchenstruktur der Markscheide stimmt nicht mit der von Stilling beschriebenen überein, sondern entspricht der kürzlich von M'Carthy abgebildeten (vgl. diese Berichte IV, S. 122). Wie letzterer findet L. nunmehr die Stäbchen senkrecht zur Axe der Nervenfaser, nicht schräg gerichtet. Schliesslich macht Verf. noch auf eine zierliche netzförmige Zeichnung aufmerksam, welche die Oberfläche der Faserglieder nach Osmiumsäure-Behandlung erkennen lässt; ihre Bedeutung blieb unbekannt.

Eine Untersuchung der markhaltigen Nervenfasern mittelst der Methode der Trypsinverdauung ergab *Kühne* und *Ewald* (14) zunächst die Bestätigung der Angaben von Key und Retzius über die Existenz

einer ausserhalb der endothelialen Schwann'schen Scheide gelegenen Fibrillenscheide. Die Schwann'sche Scheide selbst ist nach Art der Endothelplatten in Trypsin löslich, wobei die Kerne abfallen. Nach Erschöpfung der Nervenfasern zur Entfernung des Markes mit kochendem Alkohol und mit Aether bleibt noch ein knorriges Gerüst von starker Lichtbrechung mit überall doppelten Conturen zurück, ein Bild, das sich bei Pepsin- oder Trypsin-Verdauung, welche den Axencylinder lösen, vollkommen erhält. Man hat es hier demnach mit einem Gerüst aus Neurokeratin, einem *Horngerüst,* zu thun, das sich zwischen 2 aus derselben Substanz bestehenden, die innere und äussere Abgrenzung des ursprünglichen Nervenmarks bildenden Scheiden, der *äusseren* und *inneren Hornscheide* ausspannt. Die innere Hornscheide ist wahrscheinlich von Kuhnt (s. unten) als Scheide des Axencylinders beschrieben, etwas Aehnliches überdies früher von Stilling abgebildet. Besonders deutlich erkennt man Hornscheiden und Horngerüst an Querschnitten in Alkohol erhärteter peripherer Nerven resp. der weissen Substanz des Rückenmarks nach Beseitigung des Marks und der Eiweissstoffe. In concentrirter Schwefelsäure und Kalilauge quellen Hornscheiden und Gerüst etwas auf, lösen sich jedoch nur beim Kochen. Marklosen Nervenfasern fehlt jede Spur der Hornsubstanz, ebenso den Pacini'schen Körperchen; dagegen liess sich in den starken Nervenfasern des Bauchmarks vom Flusskrebse eine resistente Substanz, wahrscheinlich Chitin nachweisen. — Die Neuroglia ist kein leimgebendes Bindegewebe, sondern epithelialer Natur, und besitzt (Retina, Gehirn, Rückenmark) ihrer Abstammung aus dem Hornblatt entsprechend ein Gerüst von Neurokeratin, eine *Hornspongiosa,* sodass also Ref. im Rechte gewesen, wenn er die fraglichen Bestandtheile der Retina für nicht leimgebend und resistent gegen siedendes Wasser erklärte.

Rouget (23) wendet sich gegen Ranvier's Darstellung der Schnürringe und Unterbrechungen der Markscheide markhaltiger Nervenfasern. Weder in den Nervenfasern im Schwanz der Batrachierlarven (s. unten), im elektrischen Organe von Torpedo (s. oben S. 127), noch im Ischiadicus von Kalbsembryonen und den Nerven erwachsener Frösche, Eidechsen, Hühner und Kaninchen konnte er sich von einer Discontinuität der Markscheide an der Stelle der Einschnürung überzeugen. Die Markscheide erscheint an diesen Stellen bedeutend verdünnt, hört aber nicht auf, zeigt sogar öfter in Folge der Einwirkung mechanischer oder chemischer Agentien Buckel und Einbuchtungen. Die quere von Ranvier als Grenze eines interannulären Segmentes gedeutete Linie ist nach Rouget eine Falte der Schwann'schen Scheide.

Mit dem feineren Bau der markhaltigen Nervenfaser beschäftigt

sich auch *Kuhnt* (10 u. 12) nach Untersuchungen am N. hypoglossus, ischiadicus und vagus von Hunden, Kaninchen, Katzen, Fröschen und weissen Ratten. In den Froschnerven fand er zuweilen partiell markhaltige Fasern, bei denen das Mark allmählich in granulirte Massen überging, Erscheinungen, die wahrscheinlich auf degenerative oder regenerative Vorgänge zu beziehen sind; ferner fand er eigenthümliche grobkörnige Streifen, von denen er es unentschieden lässt, ob sie nervöse oder parasitäre Gebilde darstellen. — Eine gute Darstellung der Schwann'schen Scheide gelang dem Verf. nach 24stündiger Behandlung mit einem Gemisch von 10 Gr. Aq. dest. und 10 bis 30 Tropfen Liquor ammon. caust. durch Zerzupfen in Wasser. In der Schwann'schen Scheide der markhaltigen Nervenfasern kommen nur selten Kerne vor als Reste von Bildungszellen, zuweilen mit körnigem Hofe. Die gewöhnlich als Kerne der Schwann'schen Scheide beschriebenen das Mark einbuchtenden Kerne bezeichnet Verf. als Markkerne. Die von Ranvier entdeckten Einschnürungen der Markscheide sind keine Kunstprodukte; Verf. beschreibt sie im Wesentlichen wie Ranvier und Key und Retzius. Nie berührt die Schwann'sche Scheide an Stelle der Einschnürung den Axencylinder, sondern ist von letzterem noch durch eine feine protoplasmatische Schicht getrennt, durch deren Färbung bei Anwendung der Silbermethode der quere Schenkel der bekannten Ranvier'schen Kreuze entsteht. An embryonalen oder noch wachsenden Nervenfasern sind die Einschnürungen nur äusserst schwach angedeutet, ihre Entfernungen von einander kleiner. Wie Ranvier findet Verf. zwischen je 2 Einschnürungen bei Menschen und Säugethieren in der Regel nur 1 Kern, seltener einen zweiten kleineren in der Nähe des Schnürrings; in den anderen Wirbelthierklassen ist das Vorkommen mehrerer Kerne häufiger; an den Nerven der Lorenzini'schen Ampullen von Torpedo finden sich deren gewöhnlich 3, ja zuweilen 5 bis 7. Die jeden Markkern umgebende protoplasmatische Masse entsendet radiäre Fortsätze und enthält zuweilen Myelintröpfchen, die bei Torpedo und Rana zuweilen ganz die Protoplasmamasse ersetzen können. — Ausser den Ranvier'schen Einschnürungen zeigt das Nervenmark noch die von Lanterman (diese Berichte III. S. 105) beschriebenen Einkerbungen, deren Präexistenz Verf. wegen ihrer Sichtbarkeit an lebenden Nerven, sowie wegen ihrer grossen Regelmässigkeit annimmt; beweisend ist auch, dass bei Behandlung der Nervenfasern mit Argentum nitricum eine Färbung des Axencylinders an den Kerbstellen in ähnlicher Weise eintritt, wie an der Stelle der Ranvier'schen Schnürringe. K. bezeichnet die durch die Lanterman'schen Einkerbungen abgegrenzten Stücke der Markscheide als *Becher*. Ihre gewöhnliche Form ist die eines Cylin-

ders, der an der einen Seite trichterförmig ausgehöhlt, an der anderen kegelförmig verlängert ist. Die Kegel passen in die benachbarten Trichter. Oefter meist nach 5 bis 6 Einschachtelungen wenden sich 2 Kegel gegen einander; in diesem Falle findet sich ein biconcaves Schaltstück zwischen beiden. Die von Lanterman beschriebene Zusammensetzung der Becher aus stäbchenförmigen Gebilden vermochte Verf. nicht zu bestätigen. Nie gelingt es dergleichen zu isoliren; sie müssen als Kunstprodukte angesehen werden. Die Ranvier'schen Einschnürungen sind vielleicht nur eine besondere Art der von Lanterman beschriebenen, die möglichenfalls mit dem Wachsthum der Nervenfasern in engerer Beziehung stehen. — Der Axencylinder ist nach den Untersuchungen des Verf. noch von einer besonderen Scheide umgeben, die man entweder durch 24 bis 54stündige Maceration frischer Fasern in Salpetersäure 36% sich zur Anschauung bringt oder durch 6 bis 20stündige Behandlung mit Osmiumsäure von 1:350—700. Beim Zerzupfen erhält man dann vielfach isolirte Axencylinder, welche stellenweise schleierartig von einer äusserst feinen 0,1 bis 0,15 μ dicken dehnbaren strukturlosen Membran umgeben werden. Häufig bemerkt man an dieser Scheide des Axencylinders Längsstreifen, die auf Falten zu beziehen sind, selten leichte Einschnürungen. Der Axencylinder selbst bildet eine homogene, festweiche, ziemlich elastische, bald fein, bald grob granulirte Masse, die sich auf keine Weise in Fibrillen zerlegen lässt. Die mehrfach beschriebene fibrilläre Streifung beruht auf Falten der Scheide, die Falten imitiren die Fibrillen, die feinen Körnchen des Axencylinders dagegen die interfibrillären Körnchen. Ausserdem zeigt der geschrumpfte Axencylinder zuweilen feine Strichelung „als Ausdruck eines geschrumpften und daher unregelmässigen und unebenen Proteinstoffes.“ Der von Roudanowsky beschriebene sternförmige Querschnitt des Axencylinders ist nicht präexistent, beruht vielmehr auf einem Hervorquellen des Nervenmarkes über den Schnittrand. Eine periaxiale Flüssigkeit (Klebs) konnte nicht nachgewiesen werden.

In einer weiteren Mittheilung hebt *Kuhnt* (11) hervor, dass die an der Stelle des Ranvier'schen Schnürrings beobachtete Einschnürung der Scheide des Axencylinders ein regelmässiges Vorkommniss ist. Letztere entsendet überdies zwischen je 2 Hohlcylindern des Nervenmarks zur Schwann'schen Scheide eine membranöse, nur schwer zu isolirende Scheidewand, die Verf. als *Zwischenmarkscheide* bezeichnet.

Engelmann (18 u. 19) erklärt sich gegen die Existenz eines periaxialen Raumes. Der Axencylinder füllt im frischen Zustande das Lumen der Markscheide vollkommen aus, ist aber keine Flüssigkeit (gegen Fleischl vgl. diese Berichte IV. S. 120), sondern eine sehr weiche

organisirte Masse. An Stelle der Ranvier'schen Einschnürungen berührt die Schwann'sche Scheide direkt die Oberfläche des Axencylinders. Zwischen je 2 Einschnürungen findet E. immer nur je einen Kern und erklärt mit Ranvier jedes zwischen 2 Einschnürungen gelegene Stück für das Aequivalent einer Zelle. Die Schmidt-Lantermann'schen Markstücke sind, mögen sie Kunstprodukte sein oder nicht, jedenfalls *nicht* die morphologischen Elementartheile der Nervenfasern. Sie sind besonders deutlich nach Dehnung oder bei Anwendung dünner Osmiumsäurelösungen.

Die Hauptaufgabe der *Engelmann*'schen Arbeit ist aber, eine Discontinuität des Axencylinders nachzuweisen. Verf. kommt zu dem Resultate, dass jedesmal an Stelle einer Ranvier'schen Einschnürung der Axencylinder eine Unterbrechung erleide: die beiden hier aneinander stossenden Axencylinderstücke gehen nicht continuirlich ineinander über, sondern legen sich nur innig aneinander. Es sind also diese Stellen nicht nur für die Ernährung, sondern auch für die Leitung der Nervenfaser wichtige Punkte. In Betreff auf die weiteren interessanten physiologischen Folgerungen muss auf den physiologischen Theil verwiesen werden. Bewiesen wird die Discontinuität des Axencylinders einmal durch die Thatsache, dass beim Zerzupfen von Nervenfasern, die mit Nitras argenti behandelt waren, die Axencylinder häufig gerade an den Ranvier'schen Einschnürungen, Schwann'sche Scheide und Markscheide aber anderswo durchreissen, sodann aber vor Allem durch Beobachtungen der Veränderungen, welche Nerven nach Durchschneidung erleiden. Verf. fasst das Hauptresultat dieser Untersuchungen in folgenden Worten zusammen: „Im durchschnittenen Nerven pflanzt sich ein Entartungsprocess von der verletzten Stelle aus — im centralen Stück in centripetaler, im peripherischen in centrifugaler Richtung — innerhalb jeder Nervenfaser bis zur nächsten *Ranvier*'schen *Einschnürung* fort. *Diese wird aber niemals überschritten.*" Während im centralen Stumpfe nur dieser örtliche Process auftritt, kommt später im peripheren noch der bekannte allgemeine Degenerationsprocess hinzu, welcher in der ganzen Länge des Nervenstammes anscheinend gleichzeitig anhebt, dessen Ursache also nicht in der mechanischen Verletzung als solcher, sondern in der Aufhebung des Zusammenhanges mit dem Centrum gesucht werden muss. Der erste rein locale Process kann schon 1 bis 2 Tage nach der Operation beobachtet werden, also zu einer Zeit, wo die Bilder noch nicht durch die allgemeine Degeneration gestört werden. Bis 180 μ vom Schnittrande beobachtet man die unmittelbaren Wirkungen der Quetschung, die sich in allen Fasern in gleicher Weise äussern (bis 30 μ vom Schnittrande völlige Entleerung

des Inhalts der Schwann'schen Scheide; von 30 bis 150 μ homogene wachsartige Fasern, in denen Axencylinder und Markbestandtheile nicht gesondert wahrzunehmen sind; von 150 μ an allmählich normal); in weiterer Entfernung aber sieht man, am besten an Osmiumsäure-Präparaten, bald ganz normale Nervenfasern bis nahe an die gequetschte Stelle heranreichen, bald das Nervenmark in grösserer Entfernung von der Schnittfläche (bis $1\frac{1}{2}$ Mm.) aufhören. Es beruht dies auf der verschiedenen Lage der Ranvier'schen Einschnürungen: liegen sie der Schnittfläche näher, so ist ein kürzeres Stück entartet, als bei grösserem Abstande und dies beweist, dass an der Stelle dieser Einschnürungen ein Hinderniss für das Fortschreiten des Degenerationsprocesses gegeben ist; nur in der direkt gequetschten Stelle wird selbstverständlich die Einschnürung überschritten; aber derart alterirte Zellen können schon nach 2 Tagen ihr normales Aussehen auch innerhalb der gequetschten Stelle wieder annehmen, sofern die Zelle nicht durchschnitten war. Ist Letzteres der Fall, so tritt ausnahmslos Entartung ein. — In Betreff der feineren morphologischen Vorgänge bei der Degeneration statuirt E. einen Zerfall der Markscheide und des Axencylinders; die so entstandenen krümeligen Massen werden resorbirt; es bleiben leere Schläuche zurück. Kerne und umgebendes Protoplasma bleiben nach Engelmann unverändert; weder vermochte er Zeichen von Kerntheilung noch eine Hypertrophie der Kerne (Ranvier) wahrzunehmen. — Aus den beobachteten Thatsachen zieht Verf. endlich noch den für die allgemeine Zellenphysiologie wichtigen Schluss, dass Zellen, welche während des Lebens leitend mit einander verbunden sind, doch isolirt absterben, dass wohl der physiologische Reizungsprocess, aber nicht der Process des Absterbens sich von Zelle zu Zelle durch Contact mittheilt.

Bakowiecki's (20) Untersuchungen über die Degeneration und Regeneration durchschnittener Nerven wurden am Hypoglossus, Ischiadicus und Vagus von Hunden, Kaninchen, Katzen, Fröschen, besonders von weissen Ratten angestellt. Wurden die beiden Enden des durchschnittenen Nerven durch Catgut-Naht vereinigt, so stellte sich die Function schon nach 8 Tagen wieder her. Die betreffende Stelle zeigte eine Verdickung und innerhalb derselben zahlreiche unmittelbare Uebergänge der durchschnittenen Fasern ineinander, ohne dazwischenliegende Anhäufung von Blutkörperchen oder Einwachsen von Bindegewebe. Bei der Degeneration der Nervenfasern zerbröckelt nicht nur das Mark, es zerreissen auch die Axencylinder: sie erhalten Varicositäten, in deren Umgebung man eine eigenthümliche Querstreifung der Axencylinder bemerkt, und innerhalb dieser Varicositäten reissen sie durch. Die Schwann'sche Scheide verschwindet schliesslich ebenfalls. Die Verän-

derungen treten sowohl am centralen, als am peripheren Ende ein, obwohl an letzterem in grösserer Ausdehnung. Auch an den Nervenfasern der weissen Substanz des Rückenmarks beobachtete Verf. nach Einlegen von Holzsplittern das Auftreten von Varicositäten und hält mit Roth den Entzündungsprocess für das ätiologische Moment dieser Bildungen. — Die Regeneration der durchschnittenen Nervenfasern wird vom 35. Tage an beobachtet. Man nimmt dann zahlreiche feine Fäserchen wahr, die aus langen untereinander verbundenen spindelförmigen Zellen bestehen und unmittelbar in die degenerirten übergehen; sie färben sich mit Carmin, Fuchsin etc. intensiv. Hat man Nervenstücke excidirt, so beobachtet man später an beiden Enden Verdickungen, die „durch das Anwachsen des Zwischengewebes und durch die Vermehrung der Kerne der Schwann'schen Scheide bedingt“ werden.

Colasanti (21 u. 22) durchschnitt bei Fröschen den N. olfactorius und untersuchte das periphere Stück vom 1. Tage nach der Durchschneidung an bis zum 90. Tage. Er constatirte, wie früher Schiff, dass die Nervenfasern des peripheren Stückes nicht die geringste Veränderung zeigen. Zu einer Wiedervereinigung des Nerven war es in keinem Falle gekommen. Zuweilen wurde ein Auftreten zahlreicher Fetttröpfchen zwischen den Nervenfasern beobachtet; indessen undurchschnittene Nerven zeigten mehrfach dasselbe Bild. C. fand ferner, dass auch die Endorgane des Geruchsnerven, die Riechzellen, vollständig unverändert nach der Durchschneidung bleiben; ihre Haare zeigen nach wie vor, frisch in $^3/_4$ procentiger Kochsalzlösung untersucht, dieselben langsamen Bewegungen.

Rouget (23) liefert eine ausführlichere Darstellung seiner Untersuchungen über die Entwicklung der Nerven im Schwanze der Batrachier, über die nach einer vorläufigen Mittheilung Bd. III, S. 112 dieser Berichte schon referirt wurde. Hier sind einige specielle und allgemeine Angaben noch besonders hervorzuheben. Die feinen Nervenfasern, welche man an eben ausgeschlüpften Batrachierlarven (Hyla, Cultripes, Pelodytes) von dem Axenstrange des Ruderschwanzes zur Peripherie desselben verlaufen sieht, haben den Werth von primitiven Nervenfibrillen. Um sie bequem untersuchen zu können, empfiehlt es sich zunächst das Epithel durch Eintauchen in ein Gemisch von gleichen Theilen Wasser und Alkohol 95° zu entfernen und darauf durch Rosanilin zu tingiren. Die feinsten Fibrillen, welche man immer nahe der Peripherie findet, erscheinen dann als kernlose perlschnurförmige Fäserchen. Dies letztere Aussehen ist bedingt durch die Existenz einer zarten Hülle von homogenem Protoplasma, welche wahrscheinlich frisch continuirlich ist, durch Reagentien aber in ziemlich regelmässigen Intervallen zerstückelt wird.

Nimmt diese Protoplasmahülle an Dicke zu, wie an den älteren Fasern, so erscheinen die Fasern varicös. In dem Protoplasmaüberzuge bilden sich knötchenförmige Anschwellungen, in welchen je ein kleines rundliches Bläschen von anfangs 0,2 bis 0,3 μ Durchmesser auftritt, das dann unter Annahme einer länglichen Gestalt, Ausbildung eines und später mehrerer Nucleolen in einen Zellkern von 30 bis 40 μ Länge sich umwandelt. Ganz vorübergehend treten an den Polen der ovalen Kerne fettige Dottergranulationen auf; solche Bilder haben Veranlassung zur Annahme von Nervenbildungszellen gegeben, die R. entschieden verwirft. Es handelt sich hier vielmehr um autogen aus dem Protoplasma entstandene Kerne; dem kernhaltigen Zustande der Fibrillen geht ein *kernloser* voraus, der nicht anders zu verstehen ist, als unter der Annahme, dass die Nervenfäserchen des Froschlarvenschwanzes Ausläufer von Zellen, von Nervenzellen sind, jedenfalls nicht in loco entstehen. Dafür spricht, dass alle weiteren Umwandlungen, wie die Vermehrung der Fibrillen, Bildung der Markscheide etc. stets vom Centrum nach der Peripherie vorschreiten, dass bei der Regeneration abgeschnittener Schwänze die Enden der zerschnittenen Nervenfasern perlschnurförmige Fäden treiben, die sich entsprechend dem Wachsthum des regenerirten Schwanzes weiter entwickeln. Rouget findet bei dieser Annahme, dass die periphere Nervenfaser nur eine Verästlung einer Nervenzelle sei, auch den trophischen Einfluss der Ganglienzellen auf die Nervenfasern erklärlich, der ja aus der Degeneration vom Centrum getrennter Nervenfasern hervorgeht. — Nach der Entstehung der Kerne werden die Fasern unter Vermehrung ihrer Fibrillen dicker, geradlinig begrenzt; es bildet sich jetzt auf der Oberfläche des die Fibrillen einhüllenden Protoplasmas eine cuticulare Verdichtung, die Schwann'sche Scheide. Solche Fasern gleichen nun den gewöhnlichen marklosen Nervenfasern der Wirbelthiere, den Nervenfasern der Arthropoden. An der Peripherie erhalten sich die Fasern stets als feine perlschnurförmige Fibrillen. Nun theilen sich die ovalen autogenen Kerne der Nervenfasern in je 2 der Quere nach und rücken auseinander; die Kerne in den Bifurcationsstellen verhalten sich nur insofern anders, als die Trennungslinie zunächst an dem den Theilungsästen zugekehrten Ende erscheint. Ausser diesen durch Theilung entstandenen Kernen bilden sich aber noch am 7. Tage nach dem Ausschlüpfen in den feinen Fibrillen der peripheren Ramificationen sehr kleine Kerne autogen, in loco. Ueber die weiteren Veränderungen der blassen Fasern, die Längstheilung derselben, welche zur Bildung einer markhaltigen und einer blassen Faser führt, über die Bildung der Markscheide, der Schwann'schen Scheide und des Perineurium ist bereits in diesen Berichten III. S. 112

und 113 referirt. Die blassen Fasern können sich immer weiter der Länge nach zerspalten, die markhaltigen aber betheiligen sich nicht an der Vermehrung der Nervenfasern. In Betreff der Bildung der Markscheide betont Rouget jetzt, dass die Markscheide vom Centrum nach der Peripherie fortschreitend sich zwar im Allgemeinen in Form von spindelförmigen Segmenten, deren Centrum je ein Kern ist, entwickele, dass aber an der Grenze zwischen je 2 Segmenten das Nervenmark keineswegs anfhöre, sondern, wenn auch sehr verdünnt und unter Verlust seines charakteristischen Lichtbrechungsvermögens sich continuirlich zwischen zwei Segmente erstrecke; die Markscheide ist also nicht discontinuirlich. Ausführlich wird schliesslich noch über die Bildung des Neurilemm (Adventitialscheide) aus pigmentirten oder farblosen, sich fixirenden und auf der Oberfläche der Nerven ausbreitenden Wanderzellen gehandelt.

Leboucq (24) untersuchte die Nerven des Schwanzes der Batrachier- und Tritonen-Larven in den späteren Studien ihrer Entwicklung und bestätigt im Allgemeinen die Angaben von Rouget (s. oben und diese Berichte III. S. 112) über diesen Gegenstand. Wie dieser findet er die fibrilläre Natur der anfangs marklosen, vielfach sich netzförmig verbindenden Nervenfasern deutlich ausgeprägt. Die Primitivfibrillen dieser Nervenfasern bilden sich auf Kosten des Protoplasmas von Zellen (Nervenbildungszellen), die als trianguläre in den Gabelungen der Nerven enthaltene feinkörige, meist kernhaltige Protoplasmakörper erscheinen. Daneben findet sich eine zweite Art von Elementen als elliptische Kerne mit Spuren einer feinkörnigen Substanz an den Polen seitlich den Nervenfasern anliegend, aber nie an der Theilungsstelle derselben. Dieselben fehlen den feinsten terminalen Verästlungen, während doch die Zellen der Bifurcationsstellen hier vorkommen und sind deshalb wahrscheinlich secundäre Bildungen, aus den Nervenbildungszellen hervorgegangen, umgeben von feinen Protoplasmahüllen, welche die Fibrillenbündel einscheiden. Von diesen Kernen geht die Bildung der Markscheide aus, indem zunächst in ihrer Umgebung durch chemische Metamorphose des sie verbindenden, die Fibrillen umhüllenden Protoplasmas Nervenmark erscheint, sodass also jeder Kern gewissermassen die Bildung eines Segmentes der Markscheide beherrscht. Wo diese Segmente aneinander stossen, entsteht ein Ranvier'scher Schnürring.

Flechsig (2) studirte die Bildung der Markscheiden an den Pyramidensträngen und ihren Fortsetzungen in das Rückenmark bei menschlichen Foeten. Bei 25 Cm. langen Embryonen fand er die Nervenfasern als feinste, durch eine blasse, feinkörnige, eiweissartige Substanz von einander getrennte Fäserchen, daneben spärliche, meist bindegewebigen



Septis angehörige Zellen. Später verändert sich die feinkörnige, interfibrilläre Masse derart, dass an ihre Stelle eine aus dunklen fettähnlichen Körnchen bestehende tritt, deren Körnchen sich zu unregelmässigen Längsreihen gruppiren. Schliesslich gehen daraus stark lichtbrechende Längsfasern hervor, die sich den Nervenfasern seitlich anlegen oder sie umhüllen und schliesslich in complete Markscheiden übergehen. Die zu dieser Zeit zahlreich vorkommenden Fettkörnchenzellen stellen sich oft erst nach der Bildung der dunklen interfibrillären Fettkörnchen ein. Die Bildung der feinen Fettkörnchen ist das Primäre, die Aufnahme derselben durch Wanderzellen eine secundäre Erscheinung; dass die Fettkörnchenzellen oft auf die Region der Markscheidenbildung beschränkt sind, erklärt sich wohl zum Theil daraus, dass die mit Fettkörnchen beladenen Wanderzellen schwerer beweglich werden. Aus den Mittheilungen des Verf. geht also hervor, dass die Fettkörnchen resp. Markscheide sich aus der die Nervenfasern verbindenden feinkörnigen Substanz bilden, dass ferner, wenn die Fettkörnchenzellen bei der Markbildung überhaupt eine Rolle spielen, sie zunächst die Fettkörnchen aufnehmen, um sie schliesslich zu Marksubstanz verarbeitet wieder abzugeben.

Leydig (26) macht Mittheilungen über die Beziehungen der Nerven zu den Hautdrüsen bei Arthropoden und Mollusken und zu den Malpighi'schen Gefässen der Insectenraupen (Gastropacha lanestris, Saturnia Pernyi, Phalaena lubricipes). Während oft weite Strecken der letzteren ohne jede Verbindung mit Nerven sind, findet man an anderen Stellen blasse, mit bipolaren Ganglienzellen versehene Nervenstämmchen, deren äusseres Neurilemm, zuweilen in einer feinstrahligen Figur, in die zweite peritoneale Umhüllung des Kanals sich verliert, deren inneres in die Membrana propria übergeht, während die streifige Nervensubstanz entweder direkt sich im feinkörnigen Protoplasma der Drüsenzelle verliert oder mit schaliger Ausbreitung die Zelle umfasst. Auch für die Hautdrüsen der Raupen von Cossus ligniperda wurde ein Eintreten von Nervenfibrillen ins Drüsen-Protoplasma beobachtet. Auch bei Lumbricinen (Phreoryctes) und Mollusken (Landpulmonaten) wurde eine Verbindung von Nerven mit Hautdrüsen beobachtet.

v. Mojsisovics (30) prüfte Eimer's Angaben über die Nervenendigungen in der Schnauze des Maulwurfs (vgl. Henle's Jahresberichte für 1871, S. 32). Die Anwendung der Ueberosmiumsäure ergab, dass die von Eimer beschriebenen, in den höckerförmigen Erhebungen der Oberfläche liegenden sanduhrförmigen oder cylindrischen Räume nicht, wie Eimer annahm, strukturloses Bindegewebe enthalten, sondern solide Epithelcylinder darstellen, die sich allerdings gegen die übrige Epider-

mis durch eine scharfe Linie abgrenzen. Auch an diesen Epithelcylindern kann man ein aus grossen Zellen bestehendes Stratum Malpighii und ein Stratum corneum unterscheiden. Die Nervenendigung innerhalb der erwähnten Epithelcylinder stellte Verf. wie Eimer mittelst der Goldchloridmethode dar. Er fand im Allgemeinen, was die Lage der eindringenden feinen varicösen Nervenfäserchen betrifft, Eimer's Angaben bestätigt (2 bis 3 Nervenfasern im Axentheile der Epithelcylinder, 18 bis 20 in der Peripherie derselben), nur verlaufen die Nervenfasern nach dem Angeführten nicht im Bindegewebe, sondern im Epithel, innerhalb dessen sie stets *zwischen* den Zellen bis in die 4. oder 5. oberste Epithellage emporstreben und daselbst knopfartig endigen. Eine die axialen Fasern einschliessende Bindegewebssäule vermochte Verf. ebensowenig zu finden, wie eine dieselben umwindende spiralige Nervenfaser. — In der zwischen 2 Epithelcylindern liegenden Epidermisschichte treten ebenfalls marklose Nervenfasern auf, die ganz ähnlich den auch bei anderen Säugethieren für die Epidermis nachgewiesenen Nervenfibrillen frei und zwar in kölbchenförmigen Anschwellungen intercellulär enden (vgl. Mojsisovics, diese Berichte IV. S. 136). Auch den Merkel'schen Tastzellen ähnliche Gebilde kommen hier vor. — Den Tastkegeln unseres Maulwurfs ähnlich gestaltete Epithelerhebungen mit pufferförmigem Fortsatze und centralem Epithelkegel, wahrscheinlich auch mit analogen Nervenendigungen, kommen in grosser Menge an der Schnauze von Condylura cristata vor. Auch die Körnelung auf der Schnauze von Chrysochloris inaurata scheint auf ähnliche Einrichtungen hinzuweisen.

Aus *Boll*'s (31) nunmehr in ausführlicherer Mittheilung vorliegenden Untersuchungen über die Savi'schen Bläschen von Torpedo ist dem Referate des vorigen Jahres S. 142 nachzutragen, dass die 3 an der Basis der Savi'schen Bläschen vorhandenen, mit Sinnesepithel bedeckten Erhebungen besonders scharf an Goldchlorid- oder an Osmium-Präparaten sich von den übrigen Theilen der Basis abheben. Nur innerhalb dieser 3 Stellen, über deren Epithel schon früher berichtet wurde, findet die Nervenendigung statt. Boll hebt hervor, dass hier (wie auch in anderen Sinnesorganen) nicht von einem Zerfall der in das Epithel eintretenden Nervenfasern in Fibrillen die Rede sein könne, da man an Goldpräparaten sich überzeugt, dass die marklos gewordenen Nervenprimitivfasern sich *dichotonisch* nach und nach in feinste Fäserchen auflösen. Diese und andere Beobachtungen sprechen dem Verf. nicht sehr zu Gunsten einer Zusammensetzung des Axencylinders aus präformirten Fibrillen.

Sachs (32) untersuchte die Verbreitung und Endigung der Sehnennerven bei den verschiedensten Thieren. Beim Frosch fand er die



Sehne des M. sternoradialis etwa 1,5 Mm. von ihrem Knochenansatze mit einem aus etwa 7 markhaltigen Nervenfasern bestehenden Stämmchen versehen; ausserdem wurde nur noch die Sehne des M. semitendinosus nervenhaltig (3 bis 4 Fasern) gefunden, und zwar geschieht hier der Eintritt des Nervenstämmchens in der Nähe des Muskels, aber ohne Zusammenhang mit den Muskelnerven. Bei Salamandra maculosa enthält die Sehne des dem M. sternoradialis des Frosches entsprechenden Muskels Nerven. Bei Lacerta agilis wurden 3 Muskelsehnen nervenhaltig gefunden, 2 auf der hinteren Seite des Femur, eine am Schwanz. Besonders ist eine ausgezeichnet, deren Muskel seitlich von den vordersten Schwanzwirbeln entspringt und mit einer langen dünnen Sehne zum Unterschenkel verläuft. Letztere ist durch eine nervenhaltige Aponeurose am Oberschenkel befestigt. Bei Vögeln (Sperling) wurden in den Sehnen der kleinen Flügelmuskeln Nervenfasern nachgewiesen, bei Säugethieren in den dünnen Sehnen des Schwanzes (Maus, neugeborenes Kätzchen), im Centrum tendineum und in der Achillessehne der Maus. Die Sehnen des Schwanzes und des Centrum tendineum erhalten ihre markhaltigen Nervenfasern aus den angrenzenden Partieen des Muskels; sie zeichnen sich durch Theilungen, bogenförmigen Verlauf und Auslaufen nach entgegengesetzten Richtungen an einem Sehnenbündel (von der Breite der Muskelfasern, von Verf. als Elementarsehne bezeichnet) aus, wodurch Figuren ähnlich der intramusculären Nervenendigung zu Stande kommen. — Die Endigung der Nervenfasern in den Sehnen wurde mittelst der Goldchloridmethode studirt und zwar hielt sich Sachs entweder genau an die Gerlach'sche Vorschrift oder liess die Sehnen zuvor in Salzsäure 1 : 1000 aufquellen. Die häufigste Form von Nervenendigungen (Sternoradialis vom Frosch, Sehnen der Eidechse) sind eigenthümlich gesprenkelte elliptische, seltener kreisrunde Platten, in welche sich eine Nervenfaser mit 2 bis 3 markhaltigen Zweigen einsenkt. Die Ursache der Sprenkelung sind strichförmige oder sternförmige Zeichnungen, die in der von der Intercellularsubstanz der Sehne nicht verschiedenen Plattengrundsubstanz isolirt zu liegen scheinen. Es stellt sich aber heraus, dass dies nur auf einer Verunstaltung, Zerreissung in Folge der Quellung beruht; weniger gequollene Goldpräparate ergeben, dass die Nervenfasern marklos werden und sich nun in ein wirres Gestrüpp feinster markloser Aestchen auflösen, die sich vielfach unter einander verfilzen und deren letzte Ausläufer fein zugespitzt enden. Ob hier ein Netz oder Geflecht vorliegt, war nicht zu entscheiden. — Eine zweite Form der Nervenendigung kommt viel seltener vor (Froschsehnen): einzelne Fasern zerfallen pinselförmig in eine Anzahl sehr feiner blasser Aestchen, die dann über

grössere Strecken des Präparats unverästelt verlaufen und wahrscheinlich zugespitzt endigen. In der Mitte zwischen den beiden Endigungsweisen steht die Nervenendigung in den Schwanzsehnen der Maus; es ist hier bemerkenswerth, dass die Endigung innerhalb der specifischen Sehnensubstanz, nicht etwa interstitiell geschieht, ferner dass die Ramification je einer Nervenfaser sich streng auf das Gebiet einer einzigen Elementarsehne beschränkt. Endlich kommen noch in seltenen Fällen (Sternoradialis vom Frosch) Endigungen in eigenthümlichen Terminalkörperchen vor, die Verf. als *Sehnenendkolben* bezeichnet. Sie besitzen eine kernhaltige Hülle als Fortsetzung des Perineuriums, mit ringförmigen oder spiraligen Zeichnungen, welche auf elastische Bestandtheile der Hülle zu beziehen sind, und einen Inhalt, in welchem die eintretenden Nervenfasern (1 bis 3 an Zahl) marklos verlaufen, um mit bläschenförmigen Bildungen zu endigen. Die Länge eines gemessenen Endkolbens betrug 147, die grösste Breite 32 μ. Nie wurde ein Zusammenhang von Nervenfasern mit den Sehnenzellen beobachtet. Verf. deutet die Sehnennerven als sensible und hält ihre Endigungen für Empfindungsorgane, bestimmt, die Spannung der Sehne bei Muskelcontractionen anzuzeigen.

Rollett (33) gibt eine genaue Beschreibung vom Verlaufe und der Endigung markhaltiger Nervenfasern in der Sehne des Musc. sternoradialis vom Frosche. In der Nähe der Insertionsstelle dieser Sehne am os antibrachii tritt ein aus markhaltigen Nervenfasern bestehendes Stämmchen ein, das sich in 2 bis 3 Aestchen theilt und mit feineren Zweigen ins Innere der Sehne dringt, um dort einen Plexus markhaltiger Fasern zu formiren; der letztere ist am reichlichsten im unteren Drittel der Sehne entwickelt; über die Mitte zwischen Knochen- und Muskelende der Sehne hinaus verlaufen nie Nervenfasern. Ueber die beschriebene Anordnung orientirt man sich am besten an Osmiumsäurepräparaten; für die Erforschung der Endigungen der Sehnennerven verdient die Behandlung in dünner Salz- oder Salpetersäure (1 : 1000), letztere am besten combinirt mit der Osmiumsäurebehandlung, den Vorzug vor der Goldchloridmethode. Man erkennt an derartigen Präparaten, wie einzelne Nervenzweige, aus 1 oder 2 Fasern bestehend sich unter Bildung einer Ranvier'schen Einschnürung theilen, wie dann die Theiläste nochmals je in mehrere Aeste zerfallen, die als kurze Zweige zugespitzt aufhören, entweder indem sie bis an ihr Ende markhaltig bleiben oder körnig werden, indem das Nervenmark auf einzelne Krümel oder Klumpen reducirt wird. Diese büschelförmigen Nervenendigungen liegen innerhalb einer eigenthümlichen Substanz und formiren mit dieser eigenthümliche abgeplattete Terminalgebilde, den motorischen Endplatten

vergleichbar, für welche R. den Namen *Endschollen* vorschlägt. Eine jede Endscholle besteht also aus der Nervenendigung und einer dazwischen liegenden Masse, die in 2 verschiedenen Zuständen erscheinen kann. In dem einen Falle erscheint sie klar, homogen mit zahlreichen rundlichen klaren, Kernkörperchen haltigen Kernen; letztere liegen dicht an einander unter der ersten Theilung der eintretenden Nervenfasern, zerstreuter am Rande der Scholle. In anderen Fällen sind die Kerne kaum sichtbar, sondern werden verdeckt durch Körnchen, welche in welligen oder gekräuselten Linien angeordnet sind, zwischen welchen entsprechend angeordnete helle Flecke übrig bleiben, sodass ein verworrenes schwer zu beschreibendes Bild entsteht. Die Substanz der Scholle ist nie scharf gegen die Umgebung abgegrenzt. Beide Formen der Nervenscholle können in ein und derselben Sehne vorkommen oder es findet sich nur eine Art der Nervenscholle innerhalb der einen Sehne, die andere bei einer anderen. Es wurden aber auch Sehnen beobachtet, wo ein und dieselbe Nervenscholle am Rande den zweiten fasrigen Zustand zeigte, während sie an der Eintrittsstelle homogen war. Ganz frische Sehnen können *beide* Zustände zeigen. Diese Umstände sprechen mehr dafür, dass die beiden Formen der Nervenschollen wechselnden Thätigkeitszuständen entsprechen, als dass etwa die zweite als Leichenerscheinung aufzufassen sei. — Mittelst der Goldmethode kann man sich überzeugen, dass die Nerven innerhalb der Scholle ihr Ende finden, dass also nicht etwa feine marklose Nervenfäden aus derselben heraustreten. Auch in den tieferen Partieen der Sehne kommen selten kleinere Nervenschollen vor. Ueber die Function dieser Sehnennerven vermochte R. nichts bestimmtes zu ermitteln. Es gelang ihm in keiner Weise durch Reizung derselben einen Reflex auszulösen; ebensowenig besitzen sie vasomotorische Bedeutung. Gegen die Annahme, dass sie etwa den Umarmungsreflex des Männchens während der Begattung vermitteln, würde sprechen, dass sich die Nervenausbreitung in der Sehne des Sternoradialis des Weibchens gleich gut entwickelt zeigt.

Rauber (34) beschreibt als modificirte Vater'sche Körperchen oder *Synovialkolben* eigenthümliche Endorgane sensibler Nerven in den Sehnenscheiden, die er mit dem Muskelsinn in Beziehung bringt. Sie sind oval, von 0,1 und 0,08 Mm. Durchmesser und bestehen aus 2 Theilen, dem Endstück einer markhaltigen Nervenfaser und einer dasselbe umgebenden bindegewebigen Formation. Letztere setzt sich aus einem äusseren circulärfasrigen fibrösen und einem inneren gallertigen kernreichen Theile zusammen. Ersterer wird durch Essigsäure aufgehellt, letzterer getrübt. Die Nervenfaser verliert mit dem Eintritt in den kernreichen Innentheil ihr Mark und tritt an dessen Stelle das

gallertige Protoplasma, welches die Kerne unmittelbar umgibt und Zellenabgrenzungen nirgends erkennen lässt. Dies Verhalten soll für eine Abstammung des Nervenmarks von Bindesubstanzzellen sprechen.

Kolatschewsky (35) stellte mittelst der Goldchloridmethode an feinen ausgepinselten Schnitten der Leber feine die Gefässe begleitende und zuweilen um dieselben Netze bildende Fasern dar, die mit Faserbündeln in den Interstitien zwischen den Lobulis zusammenhängen. Er erklärt sie, obwohl er ihre Verbindung mit deutlichen Nervenfasern oder Nervenzellen nicht nachweisen konnte, für Nervenfasern (vergl. Nesterowsky, diese Berichte IV. S. 132). Ganglienzellen hat er in der Leber nie gesehen, ebensowenig einen Zusammenhang jener Fasern mit den Leberzellen.

[*Elischer* (36) untersuchte den Verlauf der Nerven in den Ovarien des Kaninchens, des Schafes und der Kuh. Bei allen diesen Thieren treten mit den Gefässen durch den Hilus ovarii und das Ligamentum ovarii proprium in das Stroma des Ovarium markhaltige Nervenfasern ein. In die Mitte des Hilus gelangt, verliert ein Theil dieser Nerven die Markscheide und bildet ein ausgedehntes Nervennetz, das die Gefässe umgibt, während ein anderer Theil der Nerven direkt in das Drüsengewebe dringt, und sich hier verzweigt; in der Follikelschicht kann keine markhaltige Nervenfaser gefunden werden. Diese Nervenverzweigung ist so reich, dass die Nerven einen grossen Theil der Substanz des Ovariums bilden, und ist um so feiner je näher der Drüsensubstanz. Je reifer der Follikel um so deutlicher kann man auch die einzelnen Theile des Follikelnetzes sehen. In der Theca folliculi bildet sich ein weitmaschiges Netzwerk, auf welches ein feinfaseriges Maschennetz folgt, das sich an die periphere Schicht der Membrana granulosa anlegt. Dieses Maschenwerk ist durch einzelne Knötchen und Varicositäten leicht als Nervennetz zu erkennen. Schwieriger sind solche Stellen zu finden, wo die Zweige dieses Netzes zu den Zellen der Membrana granulosa treten. In den Kernen der Zellen dieser Membran verlieren sich die herangetretenen Nervenfasern. *Ferd. Klug.*]

Elischer (37) studirte die Nervenendigung in den glatten Muskelfasern am Uterus des Kaninchens und der Kuh. Zu diesem Zweck wurden dünne Platten der Uterinmuskulatur nach kurzem Einlegen in eine 0,005 procentige Chromsäurelösung mit dem Peritonäalüberzuge abgeschält und darauf in Holzessigglycerin (1:10) oder essigsaurem Glycerin (1:5) flach ausgebreitet untersucht. Es ergab sich, dass die feinen Nervenfäserchen kein Netzwerk zwischen den Kernen und im Innern der glatten Muskelfasern bilden, auch nichts mit dem Kernkörperchen zu thun haben (gegen Arnold und Frankenhäuser), sondern

direkt zur Oberfläche der Kerne verlaufen, wo sie sich anlegen und mit einer (selten 2 oder 3) kleinen kolben- oder knospenförmigen Anschwellungen (Endknöspchen) aufhören.

Leboucq (24) untersuchte die Nervenendigung im Schwanze der Froschlarven und constatirte ausser der Endigung in besonderen Endapparaten (den sogenannten Seitenorganen), auf welche er nicht näher eingeht, nur noch eine Endigung in feinen Endnetzen, deren Maschenräume er aber nicht so eng fand, wie dies Klein beschreibt. Mit diesen terminalen Netzen stehen kleine kernlose verästelte Körperchen von feingranulirter oder homogener Beschaffenheit in Zusammenhang, zwischen denen sich manchmal grössere kernhaltige Zellen von der Beschaffenheit der multipolaren Ganglienzellen ebenfalls in Verbindung mit den Fibrillen des Endplexus vorfinden. Die beschriebenen Körperchen liegen innerhalb der relativ breiten Kittsubstanzräume zwischen den Zellen der tieferen Schicht der Epidermis. Die Körperchen erinnern an die Langerhans'schen Körperchen der menschlichen Haut, sowie an die von Poncet aus der Conjunctiva beschriebenen Gebilde (vergl. diese Berichte IV. S. 140). Nie sah Verf. Nervenfäden in die Epithelzellen eintreten (gegen Hensen); nur an den grossen körnigen Schleimzellen der Epidermis glaubt er ein Eindringen feinster Nervenfibrillen in die Substanz der Zelle wahrgenommen zu haben, ohne sie jedoch bis zum Kern verfolgen zu können.

Auch *Rouget* (23) bestreitet einen Zusammenhang der feinen Nervenfibrillen des Froschlarvenschwanzes mit den Epithelzellen und fand wie Leboucq die letzten Ausläufer der Nervenfädchen in der Kittsubstanz zwischen den Epithelzellen der tiefen Lage.

L. Gerlach (38) untersuchte die Anordnung und Endigung der Nerven in der Musculatur des Froschherzens vorzugsweise mit Hülfe der Goldchloridmethode nach den Angaben seines Vaters (diese Berichte II. S. 154); nur empfiehlt er, um das Nachdunkeln zu verhindern, nicht eine wässrige Cyankali-Lösung zu benutzen, sondern eine solche, welche auf 1 Theil Cyankali 100 Theile Glycerin enthält, da darin die Entfärbung viel langsamer vor sich geht. Auch für die Musculatur des Froschherzens gibt es einen besonders günstigen Augenblick für die Vergoldung; es ist die Zeit, wo die Contractionen des Herzens aufgehört haben und auch durch neue Reize nicht mehr auszulösen sind. Um das Verhalten der terminalen Nervenfasern zu den Muskelzellen kennen zu lernen, wird es nöthig, zu isoliren. Am geeignetsten ist hierzu das Budge'sche Gemisch von chlorsaurem Kali und Salpetersäure, da man diese Macerationsmethode mit der Chlorgoldmethode combiniren kann. — Unter Anwendung der erwähnten Methoden be-

stätigte G. die Angaben über die Existenz eines an Ganglienzellen reichen Nervengeflechts in der Wand der Vorhöfe und im Septum. Er bezeichnet dasselbe als *Grundplexus*. Ausser den bekannten unipolaren, bipolaren und mit Spiralfasern versehenen Ganglienzellen beschreibt Verf. aus dem Grundplexus noch eine 4. Art, multipolare Zellen, deren Ausläufer jedoch nicht bis über die Hülle hinaus zu verfolgen waren. Auch sie können Spiralfasern besitzen, die sich aus einem feinen die Zelle umgebenden Fasernetze entwickeln; einen Zusammenhang desselben mit dem Kernkörperchen konnte G. aber ebensowenig wie eine Verbindung der geraden Faser mit dem Kerne constatiren. Er vergleicht das feine Fasernetz, das er einmal mit dem einer benachbarten Zelle durch Anastomosen verbunden fand, dem feinen Fasernetze der Centralorgane und die sich daraus entwickelnde Spiralfaser den sensiblen Fasern jener Localitäten. Die fasrigen Elemente des Grundplexus sind markhaltige und marklose Nervenfasern, sowie Nervenfibrillen. Durch eigenthümliche scheidenlose Fasern mit unregelmässigen Anschwellungen in ihrem Verlauf und spindelförmigen Kernen in bestimmten Abständen geht der Grundplexus auf der Oberfläche eines Muskelbündels in ein zweites feineres Nervennetz über, das von G. als *perimusculäres* bezeichnet wird und die Muskelbündel umspinnt. Seine Bestandtheile sind feine Fasern mit spindelförmigen Kernen in ihrem Verlauf und dreieckigen Kernanschwellungen in den Knotenpunkten. An anderen kernlosen Knotenpunkten finden sich noch Anhäufungen nervöser Substanz. Aus dem perimusculären Netze endlich entwickeln sich feinste (0,25 μ) varicöse Fasern, die in das Innere des Muskelbündels eindringen und sich wieder zu einem Netze, dem *intramusculären* Netze vereinigen. Die dasselbe constituirenden Fäserchen laufen wellenförmig oder im Zickzack und sind oft nur unvollständig vergoldet. Nie sah G. Fäserchen in den Kern oder gar in das Kernkörperchen eindringen. Bei schwächeren Muskelbündeln lassen sich perimusculäres und intramusculäres Nervennetz nicht scharf unterscheiden. In Betreff des Verhaltens der feinen Nervenfäserchen zu den Muskelzellen erhielt Verf. nach Behandlung mit Carmin an Zellen des Septum, die durch ihre Anordnung im Gewebe in natürlicher Weise isolirt waren, Bilder, die mit den von Langerhans beschriebenen (diese Berichte II. S. 162) übereinstimmten: feine Fäden, die mit dreieckiger Anschwellung in die Substanz der Muskelzelle überzugehen schienen; in einem Falle konnte das Fädchen direkt zu einem Nervenstämmchen verfolgt werden. In mehreren Fällen liess sich nun aber nachweisen, dass der Uebergang der Nervenfaser in die Muskelzelle nur ein scheinbarer war, indem sich der scheinbare Uebergang in feine die Muskelzelle umspinnende und

ihr dicht anliegende Fäserchen auflöste. Zupfpräparate ergaben ferner, dass die Nervenanhänge sich immer in der Nähe des Kerns befinden, ohne jedoch zu ihm in nähere Beziehung zu treten; die betreffenden Fäserchen erwiesen sich vielmehr als Theile des intramusculären Nervennetzes. Mittelst der Isolation durch chlorsaures Kali und Salpetersäure und darauf folgender Vergoldung ergab sich weiter, dass zuweilen unzweifelhaft feine Fädchen aus den anhaftenden Theilen des intramusculären Nervennetzes ins Innere der Muskelzelle eindringen; einige Male wurden sogar Andeutungen einer Theilung der eingetretenen Faser beobachtet. Man muss also von *intracellulären Fasern* reden, deren Endschicksale, Verhalten zur contractilen Substanz allerdings unbekannt geblieben sind. Schliesslich vergleicht G. seine am Froschherzen erhaltenen Resultate mit den bekannten Angaben über das Verhalten der Nerven zu den glatten Muskelfasern und mit seines Vaters Mittheilungen über die Nervenendigung in den quergestreiften Muskelfasern. Er constatirt allen gemeinsam ein feines Netz, das bei den glatten und Herz-Muskelzellen zwischen den einzelnen Zellen, bei den quergestreiften Muskelfasern im Inneren als intravaginales (J. Gerlach) gefunden wird. Anordnung und Dichte des Netzes ist in allen 3 Arten des Muskelgewebes eine gleiche, sodass auf gleiche Mengen contractiler Substanz immer gleich viele nervöse Bestandtheile kommen.

Nach *Fischer* (40) ergiebt sich für das Verhalten der Nerven in der Herzmuskulatur des Hundes (Untersuchung mittelst der Löwit'schen Modification der Goldmethode), dass die durch Theilung aus den dicksten Nervenfasern hervortretenden Fasern zwischen den Muskelfäden und parallel deren Längsaxe hinziehen und hierbei durch Verbindung unter einander Netze mit sehr langgestreckten Maschen bilden. Während ihres Verlaufes verdünnen und verdicken sich die Fasern sehr häufig und zeigen oft eigenthümliche durch besonders intensive Goldfärbung ausgezeichnete Stellen, die nicht etwa als markhaltig angesehen werden dürfen. Wahrscheinlich sind diese Netze als terminale anzusehen. Endplatten wurden nie gefunden; ebensowenig konnte ein Eindringen von Nervenfäserchen in die Muskelfasern beobachtet werden, ein Hauptdifferenzpunkt zwischen den Angaben von Fischer und den vorhin referirten von L. Gerlach.

Fischer (39 u. 40) wendet sichebenfalls gegen Gerlach's Annahme, dass die Nervenendigung in der quergestreiften Muskelfaser mit der isotropen Substanz der letzteren continuirlich sei. Auch er bediente sich mit grösstem Erfolg der Goldchloridmethode und zwar vorzugsweise der von Löwit (vergl. diese Berichte IV. S. 130) angegebenen Modification, erhielt jedoch dieselben Resultate auch mittelst des ursprüng-

lichen Cohnheim'schen, sowie des Gerlach'schen Verfahrens. Seine Untersuchungen dehnte er auf alle Wirbelthierklassen aus. Die Nervenendigungen bei Säugethieren, Vögeln, Reptilien zeigen im Ganzen übereinstimmende Verhältnisse: die Terminalfaser verzweigt sich und verbindet sich unter der von Kühne als Nervenendplatte beschriebenen Form. Die Fasern dieser scharf begrenzten Endplatte sind verbreitert und endigen abgerundet oder zugespitzt mit *Verdickungen;* letztere können auch in den Verlauf einer Faser eingeschaltet sein oder isolirt innerhalb der Endausbreitung liegen, letzteres wohl in Folge eingetretenen Zerfalls oder unvollständiger Färbung. Diese isolirten Verdickungen sind besonders häufig bei Vögeln zu treffen (Musc. complexus). Bei Säugethieren und Reptilien sind feinkörnige gegen die contractile Substanz scharf abgegrenzte Goldniederschläge innerhalb der sogenannten Plattensohle anzutreffen; in anderen Fällen fehlt diese feine Körnelung, ebenso wie die hügelartige Erhebung an der Nerveneintrittsstelle und dies scheint bei den Vögeln die Regel zu sein. Nie ist eine Fortsetzung der scharf begrenzten Endplattenfasern in das Innere der Muskelfasern hinein wahrzunehmen. Zwar sieht man bei Säugethieren, Vögeln und Reptilien häufig deutliche goldgefärbte Längsstreifen, die aus rosenkranzartig aneinandergereihten Körnchen bestehen, aber die Färbung ist stets eine hellere und in anderen Fällen ist nichts davon zu sehen, obwohl die Endplatte intensiv durch Gold gefärbt ist, sodass man annehmen muss, die Substanz dieser Längsstreifen und die der Endplatte verhalten sich gegen Goldchlorid sehr verschieden. Auch der Quere nach treten die Kügelchen der Längsreihen oft zu regelmässigen Reihen zusammen. — Auch die scheinbar abweichende Nervenendigung in den quergestreiften Muskelfasern der Amphibien (Frosch) zeigt im Wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei den höheren Wirbelthieren. Die Endausbreitung der Nervenfaser beschreibt Verf. vollkommen so wie Kühne, nur kann auch er sich nicht zur Annahme einer vorhandenen Nervenendigung in Endknospen entschliessen, sondern erklärt die fraglichen Gebilde für einfache der Nervenfaser dicht anliegende Kerne. Die terminalen verzweigten Nervenfasern zeichnen sich durch Verbreiterungen und zackige Umrisse, sowie durch Anschwellungen an ihren Enden aus. Diese terminalen Anschwellungen sind überhaupt das Charakteristische der Muskelnervenendigung. In einfachster Form findet man dieselbe aus nur 2 terminalen Anschwellungen bestehend, während „bei den höheren Klassen der Wirbelthiere diese terminale Anschwellung meist faserartig wird und sich durch Verzweigung complicirt, wodurch theils terminale Fasersysteme (bei den Amphibien), theils Endplatten (bei den Reptilien, Vögeln und Säugern, bei Sala-



mandra) gebildet werden." Die terminalen Fasern der Amphibien hält also auch F. für homolog den Endplatten der höheren Wirbelthiere. Letztere, nicht Nervenhügel, resp. Sohlensubstanz sind die wesentlichen Bestandtheile der Muskelnervenendigung. Eine Darstellung von Endplatten bei Fischen mittelst der Goldmethode misslang; es gelang nur zahlreiche Theilungen der Nervenfasern zwischen den Muskelfäden zu constatiren, sowie ab und zu goldgefärbte spindelförmige Gebilde, die nach einer Seite in feine Fortsätze ausliefen (terminale Anschwellungen?). — Eine ausführliche Besprechung widmet Verf. der Bedeutung der von J. Gerlach erhaltenen Goldbilder, dem intravaginalen Nervennetz und der Sprenkelung. Nach der Löwit'schen Methode erhielt er an den Muskelfasern des Frosches feine, im Durchschnitt 1 μ dicke kürzere oder längere dunkelrothe Längsstreifen auf blassrosa gefärbtem Grunde. Wie bei den höheren Wirbelthieren bestanden sie aus hintereinander liegenden Kügelchen oder Streifen, die in einzelnen Fällen auch Verbindung zu Querstreifen erkennen lassen (offenbar entsprechen diese Streifen den in dem unten referirten Aufsatze von J. Gerlach beschriebenen Längsstreifen. Ref.). Stets sind aber diese Körnerfädchen *ohne jeden Zusammenhang* mit der Endausbreitung der Nervenfasern; Gerlach's intravaginales Netz existirt nicht; was Gerlach als solches beschrieb, sind verworrene, wellig gegen einander gebogene, verzerrte rosenkranzförmige Längsstreifen, wie sich aus einer Vergleichung der nach Gerlach's Methode gewonnenen Präparate mit den nach dem Löwit'schen Verfahren erhaltenen ergab. Die Sprenkelung Gerlach's entspricht den rosenkranzförmigen parallelen Längsstreifen. Letztere sind nach F. ein Theil der contractilen Substanz, ob der isotropen oder anisotropen, will Verf. nicht entscheiden. Es bleiben also als Muskelnervenendigungen die scharf abgegrenzten Endplatten mit ihren terminalen Anschwellungen; nie ist bei den Wirbelthieren Nerven- und Muskelsubstanz continuirlich, beide treten nur in mehr oder weniger innige Berührung, ohne in einander überzugehen.

Ewald (41) controlirt ebenfalls die von J. Gerlach mittelst der Silber- und Goldmethode erhaltenen Resultate, betreffend die Nervenendigung in den quergestreiften Muskelfasern. Er gelangt zu einer vollständigen Bestätigung der Angaben von Kühne und deckt die Gründe für die abweichende Darstellung von Gerlach auf. Die Versilberung nahm er an frisch isolirten Muskelfasern des Frosches oder der Eidechse in Argentum nitricum $^1/_{1000}$ vor und benutzte als Zusatzflüssigkeit zum fertigen Präparat ein Gemisch von destillirtem Wasser (100), Glycerin (100) und Ameisensäure (1). Es tritt dann die intrasarcolemmatöse Endausbreitung der Axencylinder auf das Deutlichste hervor mit allen

von Kühne beschriebenen Eigenthümlichkeiten, nur konnte Verf. nicht die von Kühne an den Endknospen beschriebene Struktur finden. Bei der Eidechse zeigt sich sehr schön das Bild der Endplatte in der von Kühne beschriebenen Weise. Auch hier sind den weissen Zeichnungen Kerne eingelagert, von denen aber Verf. nur noch bei Palladiumchlorid-Goldchlorid-Behandlung Andeutungen wahrnehmen konnte, nicht geeignet, vollständig diese Verhältnisse aufzuklären. Die von Gerlach für den Frosch beschriebenen an Endplatten erinnernden Silberbilder sind Kunstprodukte, durch Quellung verursachte Einrisse des Silbermantels. Wie Gerlach erhielt aber auch Ewald zerstreut kleinere weisse Flecke. Er vermochte in ihnen je einen Kern nachzuweisen und zu constatiren, dass dieselben nicht den Muskelkörperchen, sondern Kernen des Sarcolemms entsprechen, umgeben von einer Ansammlung zuweilen Fortsätze bildenden Protoplasmas; diese Gebilde liegen unmittelbar dem Sarcolemm auf. Nach Allem muss E. Gerlach gegenüber an der Realität der Silberbilder festhalten. — Die Vergoldung übte E. nur an ganz frischen noch erregbaren Muskelfasern, da er die Gerlach'schen Angaben über eine spätere der Goldwirkung günstigere Zeit nicht zu bestätigen vermochte. Um die Präparate gegen das Nachdunkeln zu schützen, empfiehlt er sie noch unter dem Deckgläschen allmählich in absolutem Alkohol zu entwässern, in Nelkenöl aufzuhellen und in Kanadalbalsam einzuschliessen. An Froschmuskelfasern erkennt man nach wohlgelungener Vergoldung im Wesentlichen dieselbe (aber positive) Zeichnung, wie nach gelungener Versilberung; nur sind die einzelnen Nervenfäden feiner und erstrecken sich scheinbar über einen grösseren Theil der Muskelfaser. Letzteres erklärt sich ungezwungen daraus, dass die frisch versilberte Faser sich der Länge nach contrahirt, also kürzer und breiter wird, während bei der Goldbehandlung eine Schrumpfung in der Queraxe eintritt. Dass die Nervenverästlung nach Goldchloridanwendung feiner erscheint, als bei der Silberbehandlung hat darin seinen Grund, dass die Nerven in etwas weiteren Kanälen liegen, die bei Silberbehandlung sammt den darin liegenden Fäden ungefärbt bleiben, während durch Gold nur letztere gefärbt werden. Verf. konnte sich von dem Vorhandensein dieses Raumes um die Nervenverästlung besonders an einigen schwach vergoldeten Präparaten überzeugen. Bei der Eidechse ergab die Goldchloridmethode ebenfalls eine genau dem Silberbilde entsprechende Zeichnung. Die Endplatte hört scharf abgesetzt auf, von den Boll'schen feinen einen Rasen bildenden Fortsätzen ist ebensowenig etwas zu sehn, wie von einem Eindringen in die Muskelsubstanz. Ein intravaginales Nervennetz, wie es Gerlach beschreibt, kann vorgetäuscht werden durch netzförmige Niederschläge auf der

Muskelfaser, besonders aber dadurch, dass sich in Folge einer Schrumpfung der Muskelfasern und Faltung ihres Sarcolemms auf der ganzen Oberfläche ein netzförmiges System von feinen Rinnen bildet, in welchen sich dann das Gold vorzugsweise niederschlägt. Was endlich die von Gerlach beschriebene Sprenkelung der Muskelsubstanz nach Goldbehandlung betrifft, so lässt sie sich in den meisten Fällen auf fettige Degeneration der Muskelfasern zurückführen, indem nur so veränderte Elemente durch stärkere Goldfärbung ihrer Fettkörnchen Sprenkelung hervorrufen. Dass auf keinen Fall die isotrope Substanz die Ursache der Sprenkelung sein kann, geht schon daraus hervor, dass sehr häufig die feinste Sprenkelung mit deutlichster Querstreifung zugleich zur Beobachtung kommt.

J. Gerlach (42) hält an der von ihm vertheidigten (diese Berichte II, S. 154; III, S. 118) Contiguität der nervösen und contractilen Substanz innerhalb der quergestreiften Muskelfaser fest. Er macht eine Methode bekannt, welche es gestattet, auch aus den diffus durch Gold gefärbten Fasern, die früher als unbrauchbar betrachtet wurden, ebenso wie aus den gesprenkelten klare Präparate über die intravaginale Nervenausbreitung zu erhalten. Wenn man vergoldete Muskelfasern mehrere Tage in einem Gemisch von gleichen Theilen Wasser und angesäuertem Glycerin (1 bis 2 Theile Salzsäure auf 20 Theile Glycerin) liegen lässt, so tritt eine schöne Farbendifferenzirung ein der Art, dass helle nur blassröthlich gefärbte Längsbänder von 3 μ Breite mit dunklen rothviolett gefärbten feineren oder dickeren Längsstreifen (1—2 μ breit) abwechseln. Noch deutlicher wird die Differenzirung durch Zusatz einer einprocentigen Lösung von Cyankali. Ueber die Natur dieser Längsstreifung gewinnt man am besten Aufschluss an den Stellen, wo der Inhalt durch Sprengung des Sarcolemms (in Folge der alkalischen Beschaffenheit des Cyankalis) hervorgetreten ist und sich bald im Querschnitt, bald in Längsansicht präsentirt. Am Querschnitt sieht man ein Netz rothviolett, gefärbter Linien mit verdickten Knotenpunkten helle fein granulirte Felder umgrenzen, die nichts anderes als Cohnheim'sche Felder sind. Die Muskelkörperchen liegen ausschliesslich in der intensiv gefärbten Substanz, nie in den Feldern, und bestehen aus einer ovoiden ungefärbten centralen Masse, dem Kerne, und einem roth-violetten Saume, der continuirlich in das Netz der gefärbten intermediären Substanz übergeht. Am Längsschnitt bemerkt man die schon oben erwähnten parallelen dunklen Längsstreifen von verschiedenster Breite. Sie haben *nie* glatte Conturen, sondern sind zackig, an einigen Stellen auffallend regelmässig in Abständen, die den isotropen Querstreifen entsprechen würden; auch ist die Querstreifung

um so deutlicher, je mehr die Zacken entwickelt sind, sodass letztere wohl in inniger Beziehung zur Querstreifung stehen. — In Betreff der eintretenden Nervenfasern erfährt man aus den neuen Präparaten, dass sie beim Frosch zunächst ein intravaginales Nervennetz bilden, das aber im Gegensatz zu den früheren Angaben des Verfassers nur in der Nähe der Eintrittsstelle deutlich wurde und zwar im Wesentlichen in der von Kühne beschriebenen Weise der Endausbreitung der Axencylinder. G. modificirt deshalb seine früheren Angaben, welche ein intravaginales Nervennetz die ganze Muskelfaser durchziehen liessen, dahin, dass man nicht gewiss entscheiden könne, ob Letzteres der Fall sei, oder ob, wofür seine neuen Präparate sprechen, das intravaginale Nervennetz auf die Umgebung der Eintrittsstelle sich beschränke. Einen Zusammenhang dieser Nervenausbreitung, die er jetzt als *intravaginalen Nervenplexus* bezeichnet, mit der isotropen Substanz nimmt er aber nach wie vor an. Er findet, dass die Nervenausbreitung durch feinste Fädchen, die sich dichotomisch theilen, nach auf- und abwärts mit den beschriebenen durch Gold gefärbten Längsstreifen continuirlich zusammenhängt; in der Nähe der Eintrittsstelle sind die Längsstreifen überdies durch schräg und quer verlaufende Linien unter einander verbunden. Ganz analog sind die Verhältnisse bei der Eidechse, nur dass der intravaginale Nervenplexus eine andere Configuration und geringere Ausdehnung besitzt, auch schärfer umschrieben erscheint (er gleicht nach der Abbildung im Wesentlichen der Kühne'schen Endplatte Ref.). Der Zusammenhang mit den Längsstreifen findet in derselben Weise statt, wie beim Frosche. Da nun, wie erwähnt die Längsstreifen mit Zacken in die isotropen Querstreifen hineingreifen, so sieht G. seine früheren Angaben über den Zusammenhang der isotropen Bestandtheile der Muskelfasern mit nervösen bestätigt, er erklärt die isotrope Substanz für nervös, die anisotrope für ausschliesslich contractil. Die contractilen Bestandtheile können als Cylinder angesehen werden, welche je von einem Mantel nervöser Substanz umgeben werden. Das wechselnde Verhalten beider Substanzen zu einander mit Bezug auf ihre Lagerung während des Lebens bedingt die wechselnden Bilder, welche frische Muskelfasern gewähren.

Biedermann's (43) Angaben über die Nervenendigung im Muskel wenden sich, wie die Ewald's und Fischer's gegen Gerlach's Annahme eines Zusammenhanges der Muskelnerven mit der isotropen Substanz. Auch B. vermochte durch Anwendung des Löwit'schen Verfahrens der Gold-Imprägnation die zuerst von Gerlach beschriebene Sprenkelung sicher zu erhalten, an ganz frischen zuckungsfähigen Muskelfasern. Die die Sprenkelung bedingenden Längsreihen von Punkten und Strichen

entsprechen aber keineswegs der isotropen Substanz, da sie auch bei vollständiger Integrität der Querstreifung sich finden; seitliche den isotropen Querstreifen entsprechende Zacken der goldgefärbten Längsstreifen, wie sie Gerlach (s. oben) neuerdings beschreibt, erwähnt B. nicht. Einen Zusammenhang der Sprenkelung mit intravaginalen Nerven, sowie Gerlach's intravaginales Nervennetz vermochte Verf. ebensowenig wie Ewald und Fischer nachzuweisen und schliesst sich überhaupt ganz der Kühne'schen Ansicht von der Art der Nervenendigung im Muskel an. In der Erklärung der Sprenkelung weicht Verf. dagegen von Ewald ab; die Sprenkelung kann nicht auf Färbung interstitieller Fettkörnchen zurückzuführen sein, da sie bei richtiger Methode an allen Fasern eintritt. Vielmehr sind die Längsstreifen zu erklären aus der Färbung einer zwischen den Primitivfibrillen der Muskelfaser gelegenen Substanz, des Querbindemittels der Fibrillen. Dies beweisen optische Querschnitte goldgesprenkelter Muskelfasern, an denen roth gefärbte Netze die polygonalen Cohnheim'schen Felder, welche stets ungefärbt bleiben, umgeben. Die goldgefärbten Grenzlinien der Cohnheim'schen Felder sind an den Kanten der letzteren bedeutend dicker wegen stärkerer Ansammlung der betreffenden Substanz an diesen Stellen; diese Kanten-Ansammlungen werden deshalb im Längsschnitt als dunklere Linien erscheinen, während die dünneren Linien des Querschnitts äusserst dünnen flächenartigen Ausbreitungen derselben Substanz auf dem Längsschnitt entsprechen, aber eben dieser geringen Dicke wegen nur eine hellrothe diffuse Farbe der Muskelfaser bedingen können. Die Cohnheim'schen Felder des Muskelquerschnitts erklärt Verf. wie Kölliker nicht für Querschnitte von Muskelprimitivfibrillen, sondern von Bündeln der letzten (Muskelsäulchen Kölliker). Im Innern der Muskelsäulchen vermochte er bei Wirbelthieren keine Färbung zu erzielen, dagegen fand sich an den vergoldeten Muskelfasern des Flusskrebses bisweilen neben der gewöhnlichen eine sehr feine Längsstreifung, die auf Färbung einer interfibrillären Zwischensubstanz im Innern von Muskelsäulchen möglichenfalls zu beziehen wäre. In den Muskelfasern des Frosches finden sich grössere Spalten erfüllt von der durch Goldchlorid sich färbenden Zwischensubstanz. Dass letztere dem die einzelnen Fibrillen verkittenden, die Kerne führenden Bindemittel zwischen den Fibrillen der Muskelfaser entspricht, kann man sehr schön an vergoldeten Thoraxmuskeln von Insekten (besonders von Bombus) erkennen; die Cohnheim'schen Felder des Querschnitts entsprechen hier je einer Primitivfibrille. Man hat es also in allen Fällen der Sprenkelung und Längsstrichelung der goldgefärbten quergestreiften Muskelfaser mit Färbung einer die Fibrillen resp. die Muskelsäulchen verkittenden (inter-

fibrillären) Substanz zu thun, welche, wie die Versuche L. Gerlach's (und Arnold's, Ref.) zeigen, wahrscheinlich die Ernährung der contractilen Substanz vermittelt; das varicöse Aussehen der goldgefärbten Längslinien beruht auf Gerinnungen der interfibrillären Substanz. Die contractile quergestreifte Substanz, anisotrope wie isotrope bleibt dagegen bei Behandlung mit Goldsalzen unter allen Verhältnissen ungefärbt.

Krause (44) bespricht die morphologischen Grundlagen der Entladungshypothese und findet, dass eines der von du Bois-Reymond gegen dieselbe vorgebrachten Bedenken, dass nämlich die Endplatten die Muskelsubstanz in weiterem Umkreis erregen müssten, während doch Reizung einer isolirten Nervenfaser immer nur die zugehörige Muskelfaser zur Contraction bringe, durch die concave Gestalt der Endplatten hinfällig werde. Diese concave Gestalt bedinge eine grössere Stromdichte auf der concaven, der Muskelsubstanz zugekehrten, als auf der convexen äusseren Seite der Endplatte; es wird also während der Ausgleichung elektrischer Spannung, die in der Endplatte durch Nervenreizung erzeugt wird, die zur Endplatte gehörige Muskelfaser von dichteren Stromkurven durchsetzt, als die benachbarten Fasern. Auch für den Frosch, der weidenblattförmige Endplatten besitzt, lässt sich wegen leicht spiraler Biegung derselben eine concave Form der Endplatten annehmen. Die für die Endplatten höherer Thiere so charakteristische feinkörnige Substanz fehlt dem Frosche, löst sich mit starken Vergrösserungen bei jenen in eine Anzahl feinster verästelter Terminalfasern auf, vollständig identisch mit denen, welche für die elektrischen Endplatten von Torpedo beschrieben sind (vgl. darüber auch Boll, diese Berichte II. S. 134). Die feinsten Terminalfasern stehen wie die Haare einer Bürste senkrecht zur Oberfläche der quergestreiften Muskelfaser. — Gerlach's intramuskuläre Nervennetze kann Verf. nicht acceptiren; sie sind nach Krause Reihen interstitieller Fettkörnchen, die allerdings parallel der Längsaxe der Faser liegen, aber im optischen Schrägschnitt verschoben erscheinen und so den Schein von Anastomosen erwecken. Auch die „punktirte Sprenkelung" ist auf solche grössere und verzerrte interstitielle Körner zurückzuführen. Gegenüber Kühne behauptet Krause nach wie vor, dass die Endplatte ausserhalb des Sarkolemms liege. Die vielfach beschriebenen Nebenscheiben (vgl. Engelmann, diese Berichte II. S. 122) erklärt er für optische Täuschungen.

[Im weiteren Verfolg seiner Untersuchungen über die Nervenendigungen in den Muskeln (siehe diese Berichte III, 1. S. 121) befasste sich *Sokoloff* (45) mit der Erforschung der gleichen Verhältnisse in den Muskeln von Fröschen, welche längere Zeit gehungert hatten



(während des Sommers waren dieselben in kühlen Kellerräumen und in Wasser, welches von thauendem Eis abtropfte, gehalten worden). Er bediente sich dabei wiederum hauptsächlich der Vergoldungsmethode. — Beim Hungern schwinden die Muskelfasern, indem sie theils einer nekrobiotischen Degeneration mit nachfolgender Resorption unterliegen, theils in Folge einfacher Atrophie dünner werden; da nun unter gleichen Bedingungen die Nerven in einem weit geringeren Grade und zwar einfach atrophiren, so hält Verf. die Aushungerung der Thiere für besonders geeignet zur Darlegung der Nervenendigungen in den Muskeln. Das quantitative Verhältniss der atrophirten zu den normalen Muskelfasern (im Gastrocnemius) erwies sich als ein sehr schwankendes, indessen fand Verf. eine verhältnissmässig grössere Anzahl atrophirter Muskelfasern im Vergleich mit den normalen bei Fröschen, welche während des Sommers verschieden lange Zeit gehungert hatten, als wie unter gleichen Bedingungen bei Winterfröschen. In einem besonders typischen Falle zählte er bei einem Frosche, welcher nach Aufbewahrung während des Winters unter den erwähnten Bedingungen im Sommer noch 73 Tage lang gehungert hatte, im Gastrocnemius auf 11 degenerirte Fasern nur eine normale. — In den degenerirten Fasern zeigten sich die „Muskelkörper“ in einem hypertrophischen und hyperplastischen Zustande. Zum Theil, obschon selten, fanden sich ähnliche Veränderungen an den „Nervenendknospen“. — Die Nervenendigungen in den Muskelfasern bestehen aus verzweigten und mit Zellen versehenen Axencylindern, welche unter dem Sarcolemma der contractilen Substanz aufliegen. — Die *Regeneration* der Muskelfasern erfolgt durch endogene Neubildung vermittelst Proliferation der Muskelkörper, um die sich nichtgestreifte Muskelsubstanz ablagert; Verf. fand nämlich in den degenerirten Muskelfasern ovale, spindelförmige, bandförmige ungestreifte Zellen, welche vermittelst ihrer Enden untereinander in Verbindung standen. — *Hoyer.*]

Fredericq (47) findet, dass der Nervenring der Echiniden und die fünf Stämme, welche entsprechend den Ambulacralgefässen von ihm ausgehen, in einem Kanalsystem gelegen sind, innerhalb dessen sie durch die zu den Ambulacralfüsschen abgehenden Nerven fixirt werden. Eine Furche theilt die zum Ring vereinigten Stränge unregelmässig in 2 concentrische Bänder. Von Pigmentflecken oder lichtempfindenden Apparaten vermochte Verf. an den Ocellarplatten nichts zu finden. Der Nervenring und die 5 Hauptstämme sind als Centralorgan anzusehn. Sie sind von brauner Farbe, welche durch grosse unregelmässige Zellen mit braunen Pigmentkörnern bedingt wird. Da diese Zellen aber auch in der Wandung des Wassergefässsystems und an andern Orten vorkommen, so

sind sie als Bindegewebszellen zu betrachten. Die nervösen Elemente der Nervenstränge sind feinste Fibrillen und bipolare Zellen. Die innere Lage des Nervenstranges besteht ausschliesslich aus Fasern, die äussere erscheint granulirt und zeigt sich aus epithelartig neben einander liegenden sehr kleinen bipolaren Zellen zusammengesetzt, die in Fortsätze auslaufen, welche ganz den Fibrillen gleichen.

Dass die beschriebenen Stränge wirklich nervöser Natur sind, beweist *Fredericq* (48) durch einige Experimente. Nach Durchschneidung der Ambulacralnerven hört ein planmässiges Zusammenwirken der Ambulacren auf; Reizung der Nervenstränge bewirkt Retraction der entsprechenden Saugfüsschen. Durch physiologische Versuche wird dem Verf. auch ein Nervenplexus in der Haut wahrscheinlich, den er jedoch bis jetzt noch nicht anatomisch zu demonstriren vermochte. Ganz ähnlich wie Fredericq beschreibt *Teuscher* (50) den Bau der Nerven der Echiniden. Auch er unterscheidet eine innere aus Längsfibrillen gebildete und eine äussere aus einer Schicht von Zellen von 3,5 μ Durchmesser gebildete Lage. Zwischen den Fibrillen findet er zahlreiche Pigmentkörner, theils einzeln, theils in Gruppen. — Bei den *Holothurien* (Holoth. tubulosa) liegt der Ambulacralnervenstrang nach aussen vom Nervengefäss und zerfällt durch eine bindegewebige Platte in eine äussere dickere und innere dünnere Abtheilung, deren histologischer Bau im Wesentlichen derselbe ist. Sie bestehen aus Längsfibrillen, denen sich in der inneren Abtheilung als Abgrenzung gegen das Nervengefäss ein Epithel anschliesst, während auf der äusseren Fläche der äusseren Abtheilung 2 Lagen von kleinen Zellen (5 bis 6 μ), Nervenzellen, sich vorfinden. Von der Bindegewebsplatte aus dringen Fasern bindegewebiger Natur in die nervösen Theile hinein. Bemerkenswerth sind die Ermittlungen Teuscher's über die Nervenstränge der *Asteriden* (Asteropecten, Asteracanthion). An denselben sind von innen nach aussen 3 Schichten zu unterscheiden: eine Bindegewebsschicht, welche nach innen das Epithel des Nervengefässes trägt, eine eigentliche Nerven- und eine Hautschicht. Von ersterer verlaufen durch die Nervenschicht Querfasern, ähnlich den elastischen, die als Stützfasern anzusehen sind. Die Nervenschicht besteht aus Bündeln unendlich feiner Fäserchen, die Verf. für nervös hält und nach aussen davon an der Grenze der Hautschicht aus einer Lage ovaler blasser Zellen von 4 bis 6 μ Durchmesser, Nervenzellen. Die Ambulacralnerven von Comatula und den Ophiuriden zeigen eine ganz analoge Zusammensetzung.

Lange (49) beschreibt die „radiale Nervenbahn" der Asterien und Ophiuren in abweichender Weise. Auf der oberen Seite des von allen anderen Autoren, so auch von Teuscher, als Nerv beschriebenen ven-

tralen Längsbandes liegen bei Ophiura texturata 2 durch Quercommissuren verbundene und von Stelle zu Stelle zu Ganglienknoten anschwellende nervöse Längsstämme. Die von den Ganglien zu den Muskeln verlaufenden Nerven besitzen ein deutliches Neurilemm und innerhalb desselben scharf conturirte hin und wieder mit Kernen besetzte Fasern, zwischen denen sich eine körnige Masse eingelagert findet. Die in den Knoten enthaltenen Zellen gleichen ganz den Ganglienzellen. Das Längsband selbst ist nicht nervös, sondern besteht wie das der Seesterne (Asteracanthion rubens) grösstentheils aus langgestreckt pallisadenförmig gestellten Epithelzellen, die sich mit ihren peripheren verbreiterten Enden fest aneinander schliessen, während ihre basalen faserartigen zweizinkig der Unterlage anhaftenden Theile Zwischenräume lassen, die von feinen longitudinalen Fibrillen ausgefüllt werden. Auch beim Seestern lassen sich auf der dorsalen Seite dieses nicht nervösen Längsbandes 2 platte zellenreiche Stränge nachweisen, welche im Augenkolben in ein deutliches zellenreiches Ganglion übergehn.

Teuscher (50) erklärt die Lange'schen Nerven der Asteriden für das geschichtete Epithel des Nervengefässes; eine Längsfaserung ist in denselben auf keinen Fall nachzuweisen. Die von Lange bei den Ophiuren beschriebenen Ganglienknoten mit ihren mehr vermutheten Quer- und Längscommissuren sind nichts, als die abgerissenen oder abgeschnittenen Ursprünge der nach oben in die Wirbel eintretenden Nerven.

v. Jhering (57) widerlegt auf Grund einiger physiologischer Experimente die Ansicht, dass den 3 Ganglienengruppen von Helix je eine verschiedene specifische Function zukomme, dass die cerebralen die sensiblen, die Pedalganglien die motorischen und die Visceralganglien sympathische oder trophische Ganglienzellen enthielten. Nach Durchschneidung der cerebropedalen und cerebrovisceralen Commissuren bleibt vielmehr die Sensibilität in den von der unteren Schlundganglienmasse innervirten Körpertheilen vollkommen erhalten. Nach Exstirpation der letzteren erfolgten auf locale Reizungen der Haut am Fusse oder am Mantelrande immer noch Contractionen, die allerdings auf die gereizte Stelle beschränkt blieben. Aus Allem schliesst Verf., dass die einzelnen Centren nicht specifischen Functionen vorstehen, sondern dass jedes von ihnen sowohl sensiblen als motorischen Nervenfasern Ursprung giebt. Damit stimmt die Verschiedenartigkeit der Ganglienzellen innerhalb eines Centrums überein. An zahlreichen grossen Ganglienzellen konnten bei Helix ungetheilte Axencylinderfortsätze demonstrirt werden, neben ihnen verästelte, den Protoplasmafortsätzen zu vergleichende, sowie sehr feine, welche ihrer Dicke nach einer einzigen Fibrille entsprechen. Die

Vermuthung liegt nahe, dass die Axencylinderfortsätze motorische, die anderen sensible Fasern seien. Das Primitivelement der Nervenfasern ist die Fibrille. Die fibrilläre Struktur lässt sich besonders schön nach 2 bis 3tägiger Behandlung mit 0,2 procentiger Ueberosmiumsäure demonstriren. Die Dicke der Fibrillen wurde zu 0,0011 Mm. gefunden. Eine körnige interfibrilläre Substanz vermochte Verf. nicht nachzuweisen.

v. Jhering (52) unterscheidet nach der verschiedenen Art des Ursprungs bei den Mollusken 2 verschiedene Formen von Nervenfasern, *monorhize*, welche aus nur *einer* Ganglienzelle entspringen, und *polyrhize*, welche durch Zusammentreten zahlreicher aus verschiedenen Ganglienzellen stammender Fibrillen entstehen. Die Nervenfasern der Mollusken sind Fibrillenbündel, welche von einer anscheinend strukturlosen, resp. nur sparsam kleine Kerne enthaltenden Scheide umschlossen werden; sie sind den marklosen Nervenfasern der Wirbelthiere homolog.

Panceri (54) constatirte, dass das Leuchten der Campanularia flexuosa ausschliesslich auf die Zellen des Ektoderms beschränkt ist.

XII.

Gefässe.

1) *Ranvier, L.*, Coeur, Artères, Veines, Capillaires, Développement des vaisseaux sanguins. Traité technique d'histologie. fasc. 4. Chap. IX—XII. p. 532—640 (f. d. nächsten Bericht).

2) *Köster*, Ueber Endarteriitis und Arteriitis. Sitzungsber. der niederrh. Gesellsch. für Natur- u. Heilkunde in Bonn. 20. Dec. 1875.

3) *Hoyer*, Ueber unmittelbare Einmündung kleinster Arterien in Gefässäste venösen Charakters. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 603—644.

4) *Strawinsky, N.*, Ueber die Structúr der Nabelgefässe und ihre Schliessung nach der Geburt. Inaugural-Dissertation. St. Petersburg 1876. 36 Stn. Im Auszuge im Medicin. Boten 1876. N. 31. St. Petersburg. (Russisch.) (Eine russische Wiedergabe der in den Wiener Sitzungsberichten 1874, Band LXX abgedruckten Arbeit desselben Verfassers.)

5) *Riedel, B.*, Die Entwickelung der Narbe im Blutgefässe nach der Unterbindung. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. VI. S. 459—473. 1 Tafel.

6) *Leboucq, H.*, Recherches sur le développement des vaisseaux et des globules sanguins dans les tissus normaux et pathologiques. Gand, Paris et Leipzig. 1876. 128 Stn. 2 Tafeln.

7) *Ziegler, E.*, Untersuchungen über pathologische Bindegewebs- und Gefässneubildung. Würzburg, Staudinger.

8) *Thin, G.*, On the formation of blood-vessels, as observed in the omentum of young rabbits. Quart. journal of microsc. science. p. 241—251. 1 Tafel.

9) *Wissozky, N.*, Ueber das Eosin als Reagens auf Hämoglobin und die Bildung von Blutgefässen und Blutkörperchen bei Säugethier- und Hühnerembryonen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 478—496. 1 Tafel.

10) *Flemming, W.*, Zur Anatomie der kleineren Lymphgefässe. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XII. S. 507—512. 3 Figuren.

11) *Key, Axel* och *Retzius, Gust.*, Till Kännedomen om saftbanorna i människans hud. Nordiskt medicinskt arkiv. Bd. VIII. N. 5. II. 1876.

12) *Leydig, F.*, Die Hautdecke und Hautsinnesorgane der Urodelen. Morpholog. Jahrbuch. II. Bd. S. 313—314.

13) *Kidd, P.*, Note on the lymphatics of mucous glands. Quart. journal of microsc. science. p. 386—388. 1 Tafel.

14) *Hoffmann, Th.*, Die Lungen-Lymphgefässe der Rana temporaria. Dissert. Dorpat 1875. 1 Tafel.

15) *Creswell Baber*, Contributions to the minute anatomy of the thyroid gland of the dog. Proceed. of the royal society. XXIV. 27. jan. 1876. p. 240—241.

16) *Gerster, R.*, Ueber die Lymphgefässe des Hodens. Zeitschrift f. Anatomie u. Entwicklungsgesch. II. Bd. S. 36—53. 2 Tafeln (auch als Berner Dissertation).

17) *Schwalbe, G.*, Beiträge zur Kenntniss des elastischen Gewebes. Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgesch. II. Bd. S. 236—273. 1 Tafel. (Referat s. Kap. VI, 23.)

18) *Tillmanns, H.*, Die Lymphgefässe der Gelenke. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XII. S. 649—664. 2 Tafeln.

19) *Schwalbe, G.*, Ueber die Lymphwege der Knochen. Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgesch II. S. 131—142. (Referat s. Kap. VIII, 8.)

20) *Budge, A*, Ueber Lymph- und Blutgefässe der Röhrenknochen. Sitzung des medic. Vereins zu Greifswald. 6. Mai 1876. 5 Stn. (Referat s. Kap. VIII, 6.)

21) *Derselbe*, Die Lymphwurzeln der Knochen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XIII. S. 87—94. 1 Tafel. (Referat s. Kap. VIII, 7.)

22) *Thannhofer, L. v.*, Histologische Mittheilungen. II. Die Saftkanälchen der Gefässwände. Medic. Centralbl. N. 23. S. 402—403 u. Ungarisch: Sitzungsbericht der k. ungarischen Akademie der Wissensch. VI. Bd. 4. 1876.

23) *Stroganow, N. A.*, Recherches sur l'existence de canaux lymphatiques dans la tunique interne de l'aorte de l'homme. Archives de physiologie. p. 335—341. 1 Tafel.

24) *Derselbe*, Ueber die Lymphkanälchen in der Intima der Aorta des Menschen. Protokolle der Sections-Sitzungen der V. Versamml. russ. Naturf. u. Aerzte in Warschau. 1876. (Russisch.) (Enthält dasselbe wie die französische Abhandlung.)

25) *Farabeuf, L. H.*, Le système séreux, anatomie et physiologie. Thèse d'agrégation. Paris 1876. Masson (nach der Revue d. sciences med. 15. p. 4—6 referirt).

26) *Robin, Ch.* et *Cadiat*, Observations sur quelques points de la texture des séreuses. Robin, Journal de l'anat. etc. p. 621—643.

27) *Bizzozero, G.* e *Salvioli, G.*, Studi sulla struttura e sui linfatici delle sierose umane. Parte I. Sulla struttura del peritoneo diaframmatico. Archivio per le scienze mediche. Vol. I, fasc. 3. p. 339—359. 1 Tafel.

28) *Tourneux*, *F.* et *Herrmann*, *G.*, Recherches sur quelques épithéliums plats dans la série animale. II. partie. Robin, journal de l'anatomie etc. p. 386—424. 2 Tafeln.

Lymphdrüsen, Milz.

29) *Lodi*, *G.*, Ueber den Bau des Reticulums des Parenchyms der menschlichen Lymphdrüsen. Rivista clinica di Bologna. Novembre 1876.

30) *Sechtem*, *J.*, Zur normalen und amyloiden Milz. Dissert. Bonn 1875. 17 Stn. 1 Tafel.

31) *Rainey*, *George*, Ueber Struktur und Function der Thymusdrüse. St. Thom. Hosp. Reports VI, p. 21 (nicht zugänglich).

Köster (2) macht darauf aufmerksam, dass nicht blos die grösseren Gefässe, sondern noch feine Arterien mit Vasa vasorum versehen sind, so im Gehirn, so in der Lunge, wo von den Bronchialarterien sowohl zu den feinen Bronchien als den entsprechenden Zweigen der Lungenarterien Zweige abgegeben werden.

Hoyer (3) macht weitere ausführliche Mittheilungen über seine sorgfältigen Untersuchungen, betreffend die unmittelbare Einmündung kleiner Arterien in Gefässäste venösen Charakters. Ueber die Localitäten, an welchen derartige Verbindungen vorkommen, sowie über einige bei der Untersuchung geübte Methoden wurde schon im Allgemeinen in dieser Zeitschrift nach früheren Mittheilungen berichtet (Bd. I. S. 159; II. S. 163; III. S. 175). Hier ist noch auf einige besondere Verhältnisse aufmerksam zu machen. Die direkte Beobachtung der Einmündungsstelle und der Struktur der Arterien und Venen an dieser Stelle gelingt am besten, wenn man zuvor die Gefässwandungen durch Injection einer Carminlösung in die Arterien färbt, dann die letzteren mit einer leimhaltigen Berlinerblau-Lösung schwach injicirt und darauf die Theile in einer Mischung von Alkohol und Essigsäure (4 : 1) erhärtet. An anderen Localitäten erhält man bessere Resultate durch Injection von salpetersaurem Silberammoniak mit nachfolgender Injection von concentrirter Gelatinelösung. Die Art des Baues und der Anordnung der Venen, in welche die kleinen Arterien direkt einmünden, ist je nach der Localität sehr verschieden. So besteht die Venenwand entweder nur aus einer einfachen Lage von Endothelzellen, zu denen sich höchstens noch eine zarte Bindegewebsschicht als Adventitia hinzugesellt, wie z. B. im Markraume des Nagelgliedes an den Zehen des Kaninchens, im Nagelbett beim Menschen, unter der Matrix der Hufe beim Schwein, an der Nasenspitze bei verschiedenen Thieren, oder es finden sich Venen mit deutlich circulärer Musculatur, die schwächer ist, als die der Arterien. Dies ist z. B. in der Schwanzspitze bei Thieren, in der Haut an den Finger- und Zehenspitzen beim Menschen der Fall.

Im Ohr des Kaninchens sind die Uebergänge am leichtesten zu beobachten; sie finden sich hier am Rande des Ohres und messen im Lumen je nach der Füllung 10 bis 60 μ. Injectionen mit Schellackmasse ergeben, dass ähnliche Verbindungen auch im Ohre des Hundes und der Katze vorkommen; beim Menschen wurde weder hier, noch im übrigen Gebiete des Kopfes eine direkte Einsenkung von Arterien in Venen gefunden. Bei Thieren (Kaninchen) sind Communicationen auch im Perichondrium der Nasenspitze sicher nachzuweisen. Bei Schellack-Injectionen füllen sich auch die Venen der Lippen und Orbita, allein diese Füllung geschieht im ersteren Falle nur durch Anastomosen mit den Nasenvenen, im letzteren nicht durch direkt einmündende arterielle Zweige, sondern durch Vermittlung der Capillaren der Choriocapillaris. An allen anderen Stellen, selbst in Leber und Lunge, dringt die Schellackmasse nicht durch die Capillaren hindurch, da sie hier durch die dünne Capillarwand zu rasch den Alkohol abgiebt und erstarrt. — An der Schwanzspitze liegen die Communicationen zwischen Arterien und Venen in den Gefässknäueln der A. sacralis media, welche bereits früher von Arnold beschrieben sind. Das Lumen der einmündenden Arterien beträgt 10 μ. — An den Endphalangen der vorderen und hinteren Extremitäten bei den von Hoyer untersuchten Thieren und beim Menschen gelangt die Schellackmasse regelmässig in die Venen, dagegen nicht mehr, sobald man die Finger oder Zehen abbindet. Beim Kaninchen finden sich hier direkte Einsenkungen der Arterien in Venen im Markraum der Endphalanx, beim Menschen im Nagelbett und in der Haut der Fingerspitze. Beim Menschen war nach Umschnürung der Zehen der Eintritt der Masse in die Venen nicht ganz behindert, sodass möglichenfalls hier noch andere Communicationen existiren. — Direkte Communicationen zwischen Arterien und Venen wurden endlich in den Schwellkörpern der männlichen Geschlechtsorgane von Menschen und Thieren gefunden. Zum Nachweis derselben wurden zunächst die Gefässwände durch Injection einer Carminlösung in die Arterien deutlich gemacht, dann die venösen Räume durch Einstich mit farblosem Leim erfüllt und schliesslich wieder die Arterien mit Berlinerblau-Leim injicirt. Die Communicationen finden sich vorzugsweise an der Wurzel des Penis und entsprechen den Art. helicinae von J. Müller. — Weder in den Lungen noch in der Milz waren direkte Uebergänge zwischen Arterien und Venen zu constatiren; in ersteren gelingt es aber, von den Bronchialarterien aus die A. pulmonalis zu füllen, nicht umgekehrt. — Die physiologische Function der unmittelbaren Einmündung kleiner Arterien in Venen ist zunächst darin zu suchen, dass diese Arterien eine Art von Nebenschliessungen oder Sicherheitsröhren bilden, welche

die Circulation vor grösseren Störungen bewahren und insbesondere den Capillarkreislauf gewisser Gefässbezirke reguliren. Die arteriellen Communicationsäste stellen ferner einen schnelleren Ausgleich zwischen dem Blutdruck im arteriellen und venösen System her. Dass diese Einrichtungen ausschliesslich an Endgebilden des Körpers vorkommen, weist darauf hin, dass sie auch eine nicht unwesentliche Rolle bei der Wärmeregulirung spielen. — Der letzte Abschnitt der sorgfältigen Arbeit Hoyer's behandelt in kritischer Weise die Geschichte dieses Gegenstandes und wendet sich namentlich gegen die Angaben von Sucquet, dessen irrthümliche Resultate durch Täuschungen in Folge leichter durch die Capillaren dringender Injectionsmassen sowie durch den Mangel einer mikroskopischen Untersuchung zu erklären sind.

Leboucq (6) untersuchte die Entwicklung der Blutgefässe und Blutkörperchen in normalen und pathologischen Geweben. Die Bildung der ersten Gefässkanäle beim Embryo wurde in der Area pellucida des Hühnereies und in den Kiemenfäden der Batrachier-Larven (Pelobates) studirt. Beim Hühnchen sieht L. als Ausgangspunkt der Blutgefäss-Entwicklung vielkernige Protoplasmamassen (Riesenzellen) an, die durch Fortsätze untereinander in Verbindung treten. In den Protoplasmakörpern treten Vacuolen auf, an den Wänden prominirende Kerne tragend, und diese blasenförmigen Hohlräume verschmelzen schliesslich miteinander, auf diese Weise ein Netz von Kanälen bildend. In den Wandungen der Blasen bilden sich innerhalb des embryonalen Protoplasmas zugleich rothe Blutkörperchen. Die weiten Räume der Blutbahn werden weiter abgetheilt und verengert durch Protoplasmafortsätze, die von der *inneren* Oberfläche der Gefässwand in das Lumen hineinwachsen. Von der *äusseren* Oberfläche der protoplasmatischen Gefässwand entwickeln sich ebenfalls Protoplasmasprossen, die schliesslich neue Brücken zwischen je 2 Gefässen darstellen. Was die embryonalen Gefässe von den entwickelten Capillaren unterscheidet, ist, dass sich an ersteren keine selbständige Endothelmembran abgrenzen, durch Arg. nitr. keine Silberzeichnung hervorrufen lässt; die Wand der embryonalen Gefässe besteht aus undifferenzirtem kernhaltigem Protoplasma, ihr Lumen ist weiter und unregelmässiger, als das echter Capillaren. Aehnliche Resultate ergab die Untersuchung der äusseren Kiemen der Batrachier; die dort sich bildenden Gefässe behalten die eben beschriebene embryonale Struktur bis zum Schwinden der Kiemen. — Während nun die embryonalen Gefässe sowohl innere wie äussere Protoplasmasprossen entwickeln können, in Folge davon eine sehr unregelmässige innere Oberfläche besitzen, grenzt sich bei der weiteren Entwicklung auf der inneren Fläche das bekannte wohl charakterisirte

Endothel ab und von nun an treten keine inneren Sprossen der Gefässwand mehr auf. Die Gefässe, welche nach Injection mit Arg. nitr. eine Endothelzeichnung erkennen lassen, sind nun wahre Capillaren, deren Wachsthum man am besten am Froschlarvenschwanz beobachten kann. L. beschreibt nun das Auftreten von Protoplasmasprossen auf ihrer äusseren Fläche, die Verbindung derselben zu einer neuen Ansa, die Vacuolisirung dieser Schlinge im Wesentlichen in der bekannten Weise. Für die Kanalisation macht er zwei Momente verantwortlich, einmal die Bildung von Vacuolen im Innern der Protoplasmafortsätze und zweitens den mechanischen Druck, welchen vom Blutstrom herangetriebene rothe Blutkörperchen ausüben. Ausser dieser Vermehrung der Capillaren durch Neubildung von Schlingen nimmt Verf. auch noch eine seltenere Längstheilung von Capillaren an, ausgehend von einer *inneren* Wucherung kleiner Protoplasmabuckel der Gefässwand. Das Endothel der Capillaren entsteht nicht etwa durch Sprossung des Endothels der alten bereits vorhandenen, sondern überall in loco auf Kosten des Wand bildenden Protoplasma. Für die Bildung einer Adventitia capillaris durch Anlegen von Wanderzellen an die äussere Oberfläche des Gefässes (vgl. Rouget, diese Berichte II. S. 165) vermochte auch L. Beobachtungen zu registriren. Die Wanderzellen werden dann zu fixen Zellen und erscheinen anders lichtbrechend. Ausser der Entwicklung neuer Capillaren durch Bildung von Protoplasma-Sprossen und Schlingen findet nach Leboucq sicher auch eine *freie Gefässbildung* innerhalb des embryonalen Gewebes statt. Im Schwanze der Batrachierlarven sieht man mehrfach spindelförmige oder trianguläre, mit einem oder mehreren Kernen versehene Protoplasmakörper, die, ohne von vornherein im Zusammenhange mit Gefässen oder deren Sprossen zu stehen, in ihrem Inneren Vacuolen und rothe Blutkörperchen entwickeln, später erst durch spitze Fortsätze mit den Gefässen in Verbindung treten und dann zu Bestandtheilen der Gefässbahn werden. Offenbar sind diese Zellen nichts Anderes als gefässbildende Zellen, cellules vasoformatives von Ranvier (diese Berichte III. S. 125). Auch im Unterhautbindegewebe von Säugethier-Embryonen kommen derartige gefässbildende Zellen von mannigfacher Gestalt vor (vgl. Schäfer, diese Berichte III. S. 29), ebenfalls in der Membrana capsulo-pupillaris. Da nun in letzterer keine fixen Bindegewebszellen zu finden sind, so folgt hieraus schon, dass die cellules vasoformatives aus Wanderzellen hervorgehen. Zuweilen erhielt Verf. Bilder, in welchen eine Wanderzelle sich an die Spitze eines Protoplasmafortsatzes anlegte, so zur gefässbildenden Zelle sich wahrscheinlich gestaltend. Eine ähnliche Bedeutung als gefässbildende Zellen besitzen die *vielkernigen Riesenzellen* des

Knochenmarks. Sie sind öfter im Zusammenhange mit Capillaren zu finden, der Art, dass der letzteren Lumen noch in den Protoplasmakörper der Riesenzelle hineinragt (Brodowsky). Dieselbe Bedeutung besitzen die Riesenzellen in pathologischen Geweben. Eine gestörte Entwicklung des Gefässwand ist in beiden Fällen ätiologisches Moment, beim Knochen entstanden durch Behinderung der Entwicklung der Gefässe in Folge der nicht expansiblen Knochenrinde. — In einem letzten Abschnitte untersucht Leboucq die Gefässbildung in pathologischen Geweben, in Neoplasmen und bei der Entzündung, endlich bei der Organisation des Thrombus. Es sei hier aus dem unserem Berichte ferner liegenden Materiale Folgendes hervorgehoben: Bei der Neubildung der Gefässe in Tumoren wird im Wesentlichen derselbe Modus befolgt, wie bei der Entwicklung embryonaler Capillaren: die Vermehrung geschieht durch Protoplasmasprossen, die kanalisirt werden; eine freie Gefässbildung durch cellules vasoformatives konnte hier nicht sicher constatirt werden. Bei der Entzündung gefässhaltiger Theile besteht die wesentlichste Veränderung der Gefässe in einer Rückkehr der Gefässwand zum embryonalen Zustande, zum Stadium eines einfachen Protoplasmarohrs mit höckriger innerer Oberfläche. Bilden sich in normal gefässlosen Theilen Gefässe, wie beim Pannus in der Cornea, so geschieht dies ebenfalls von der Wand der Randgefässe aus durch Protoplasmasprossen; von einer unabhängigen Bildung von Blutgefässen in der Cornea konnte sich Verf. nicht überzeugen. Dagegen ist eine solche nach ihm in den Granulationen (vgl. unten Ziegler) als sicher anzunehmen, ebenso eine gleichzeitige Bildung von rothen Blutkörperchen. Die Organisation des Thrombus endlich geschieht nicht durch selbstständige Weiterentwicklung der in den Thrombus eingeschlossenen Leucocyten, sondern von den Gefässwandungen aus; das wuchernde Endothel bildet ein embryonales Gewebe, in welchem von den Vasa vasorum aus neue Gefässe entstehen. Der Thrombus selbst wird resorbirt.

Ziegler (7) untersuchte die Bildung der Gefässe in normalen Granulationen und zwischen Glasplättchen (s. oben Kapitel VI) und gelangt auf Grund dieser Untersuchungen zu der Annahme, „dass im Allgemeinen die Gefässneubildung in Granulationen auf dem Wege der Sprossenbildung geschieht. Die ursprünglich soliden Sprossen werden durch Aushöhlung in Gefässe übergeführt. Sie sind nicht als protoplasmatische Ablagerungen aus dem Blute aufzufassen, sondern als Zellfortsätze zunächst der die Gefässwand constituirenden Zellen, wahrscheinlich aber auch von ausserhalb der Gefässwand gelegenen Elementen, welche, wie die Fibroplasten (s. oben S. 83) Abkömmlinge farbloser Blutkörperchen und durch Verschmelzung mehrerer entstanden

sind. Sie bilden verschieden gestaltete Ausläufer, welche untereinander sowohl als mit Gefässen oder deren Sprossen in Verbindung treten. Sehr wahrscheinlich wird ein Theil dieser Fortsätze später zu Gefässröhren umgestaltet und entstehen also die Gefässe *intracellulär.*" Die Sprossenbildung der Gefässe ist ein eigener activer Vorgang, nicht von der Richtung des Blutstromes abhängig. In den Zellennetzen, welche mit der Gefässwand oder deren Sprossen in Verbindung treten, zeigen sich nicht selten im Innern einzelner Verbindungsfäden homogene zum Theil mit Höhlung versehene Fäden, die man wohl mit der Bildung eines Gefässlumens in Zusammenhang bringen muss. Eine *inter*celluläre Gefässbildung ist indessen nach Ziegler neben der gewöhnlichen intracellulären in Granulationen nicht ganz auszuschliessen.

Nach *Thin* (8) sind die bekannten Protoplasmasprossen wachsender Capillaren nicht protoplasmatischer Natur, sondern weiter nichts wie mit einer aus dem Blute stammenden Flüssigkeit erfüllte Spalträume des umgebenden Gewebes, in deren Wänden sich erst durch Vermittlung extravasirter weisser Blutkörperchen Endothelzellen bilden. Diesen letzteren schreibt somit auch Thin die in den Protoplasmsprossen vorkommenden Kerne zu. Er glaubt dies in Uebereinstimmung mit seinen früheren Angaben (diese Berichte IV. S. 149) an den Geweben von Mäuseembryonen, sowie an entzündeten Hornhäuten nach Maceration in 1/2 pCt. Osmiumsäure constatirt zu haben. Die gleiche Auffassung ist nun auch nach Thin auf die cellules vasoformatives von Ranvier (diese Berichte III. S. 125) in den milchigen Flecken des Omentum majus junger Kaninchen zu übertragen. Die cellules vasoformatives seien nur interfasciculäre Spalten des Omentum, angefüllt mit einer aus dem Blute stammenden Flüssigkeit, die nicht selten Formelemente des Blutes innerhalb dieser Räume einschliesst. Die Kerne der Ranvier'schen gefässbildenden Zellen sollen dann nach Th. spindelförmigen Zellen angehören, die in der Wandung jener Räume liegen. Zuweilen sind die Spindelzellen von ansehnlicher Grösse und lassen dann kernartige Körper austreten, an deren Stelle anfangs Vacuolen in der Zelle zurückbleiben, bis später eine Schrumpfumg eintritt. Jeder Capillarbildung würde also zunächst ein Erguss von Plasma in die interfasciculären Spalten vorangehen, der dann erst von Seiten der extravasirten weissen Blutkörper die Bildung der aus Spindelzellen aufgebauten Capillarwand folgen würde.

Die Entwicklung der Blutgefässe und Blutkörperchen studirte *Wissozky* (9) mittelst der Combination der Eosin- und Hämatoxylinfärbung (s. Kap. II. Hülfsmittel Nr. 45) in dem schmalen Streifen der Eihäute des Kaninchens, welcher sich zwischen dem Rande der Placenta



und dem Sinus terminalis befindet. Derselbe lässt sich abgesehen vom leicht zu entfernenden Epithel nach 24 bis 48 Stunden langer Behandlung mit Müller'scher Lösung und der erwähnten Doppelfärbung leicht in 2 Lamellen spalten, in deren äusserer die Gefäss- und Blutbildung stets weiter vorgeschritten ist, als in der inneren, sodass man also die verschiedenen Stadien der Entwicklung neben einander hat. In der durchsichtigen ungefärbten Grundsubstanz der Lamellen sieht man einzeln oder zu Netzen vereinigt zarte hell-lila gefärbte mannigfach gestaltete kernhaltige, aber membranlose Protoplasmakörper, die höchst wahrscheinlich amöboide Bewegungen während des Lebens zeigen, wofür ihre wechselnden unregelmässigen Begrenzungen sprechen. Man kann 2 Formen dieser vom Verf. als *Hämatoblasten* bezeichneten Gebilde unterscheiden, 1) runde oder ovale, bisweilen mit stumpfen Fortsätzen versehene isolirte Elemente, 2) grosse verästelte oder sternförmige (bis 0,21 Mm. lang, 0,045 Mm. breit), den Ranvier'schen cellules vasoformatives gleichend, mit 2 bis 6 Kernen. Zwischen beiden finden sich Uebergangsformen. Die kleineren Elemente zeigen eine Vermehrung durch Theilung oder werden durch Auswachsen und Auftreten von Verzweigungen zu den grösseren Elementen. Schliesslich kommen Netze von Hämatoblasten zu Stande, aus dickeren Knotenpunkten und dünnen verzweigten Verbindungsfäden bestehend (*Netz der primitiven Hämatoblasten*). Indem sich dann die verbindenden Fäden verdicken und eine Menge der seitlichen Ausläufer und Fäserchen eingezogen werden, entstehen die mehr gleichmässigen dickeren *secundären Hämatoblastennetze*. Einzelne Stellen der letzteren zeigen (nach Untersuchungen an der Allantois des Hühnchens) sich bald von der charakteristischen Eosinhämoglobinfärbung; in ihnen treten zarte dunkle Linien auf; innerhalb derselben sondern sich rothe Btutkörperchen ab, während die verbindenden Partien des Protoplasmas verflüssigt werden. Auf diese Weise entstehen Höhlen mit rothen Blutkörperchen erfüllt, umgeben von den peripheren erhaltenen Theilen des Protoplasmastranges; letztere werden nach dem Zusammenfliessen der Höhlen zur Gefässbahn, zu den protoplasmatischen Wandungen der embryonalen Blutgefässe, ihre Kerne zu den Kernen der Gefässwandungen. In Betreff der Differenzirung der rothen Blutkörperchen ist anzuführen, dass dieselben (bei den Vögeln, für welche die Allantois von Hühnerembryonen ein gutes Objekt abgibt) anfangs kernlos sind, ihre Kerne und Kernkörperchen erst ausbilden, nachdem die Körperchen sich aus dem Protoplasma abgegrenzt haben. Eine Theilung der embryonalen rothen Blutkörper wurde auch von W. beobachtet, eingeleitet durch Verschwinden des Kernkörperchens, Vergrösserung und Zerfall des Kernes in 2 Theilstücke. — In

ähnlicher Weise wie die rothen Blutkörperchen sich direkt aus dem Protoplasma der Hämatoblasten abgliedern, schnüren sich auch die farblosen Elemente ab, aber selbstverständlich nur von den Stellen, welche kein Hämoglobin enthalten. Später erst findet eine Umwandlung der weissen Blutkörperchen in rothe statt und zwar der Art, dass die Hämoglobinbildung von der Peripherie nach dem Centrum des Körperchens allmählich vorschreitet. — Sehr selten kommt eine Bildung von Blutkörperchen schon in den primären Hämatoblastennetzen vor.

Flemming (10) fand nach Untersuchungen an Leimödempräparaten bei Kaninchen und Meerschweinchen, dass die Lymphgefässe des subcutanen Bindegewebes nur zum geringen Theil nur von einem einfachen Endothelrohr umgrenzt werden. Die meisten zeigen eine complicirtere Struktur der Wandung und gewähren interessante Aufschlüsse über das erste Auftreten der Wandmusculatur. Man erkennt dieselbe zuerst in Form zerstreuter Muskelfasern, die einzeln oder zu 2 bis 3 neben einander in den verschiedensten Richtungen das Endothelrohr umspinnen; diese Muskelfasern sind durch ihre häufigen, oft drei- bis vierfachen schon von der Gegend des Kernes ausgehenden Theilungen ausgezeichnet, während in den etwas grösseren Lymphgefässen die Theilungen spärlicher werden, die Muskelfasern selbst zu geschlossenen Lagen an einander rücken. Neben den getheilten zerstreuten Muskelfasern finden sich nun aber im ersten Falle noch verästelte Zellen, Bindesubstanzzellen, in gleichem Niveau mit den Muskelelementen Netze bildend. Diese Netze scheinen an einzelnen Stellen von den Muskelfasernetzen nicht zu unterscheiden zu sein und in dieselben überzugehn. Flemming vermuthet, dass man es hier mit Entwicklungsstadien glatter Muskelfasern aus dem Zellmaterial des Interstitialgewebes zu thun habe; es würden dann also glatte Muskelfasern in loco aus demselben Material, wie die Bindegewebszellen hervorgehn.

[*Key* und *Retzius* (11) geben eine kurze Nachricht ihrer Untersuchungen über die Saftbahnen der Haut, vorzugsweise die der äusseren Hautschichten. Ausser den wirklichen Lymphgefässen fanden sie ein reichliches System von breiten Saftbahnen, welche mit den Lymphgefässen in Verbindung stehen und den von den Verff. in der Nasenschleimhaut beschriebenen ähnlich sind. In den tieferen Schichten der Haut sind die Saftbahnen verhältnissmässig gross und breit; in den äusseren Partien werden sie kleiner, aber zahlreich, und in den Papillen bilden sie ein schönes Netz. Sie sind indessen nicht durch die Epidermis begrenzt, sondern treten aus den Papillen hinaus und durchziehen das Rete Malpighii. Es gelang in der That in dem letzteren ein

reichliches System von feinen Saftbahnen zu füllen, in dem die injicirte Flüssigkeit von den Papillen aus in allen Richtungen in den Zwischenräumen der einzelnen Zellen des Rete Malpighii hervordrang, ohne diese Zellen künstlich von einander zu drängen. Nach aussenhin wurde immer die Injection durch die Hornschicht begrenzt. Indessen drang sie hie und da mit den Ausführgängen der Schweissdrüsen auf der Oberfläche der Haut hervor. Offenbar entspricht die erwähnte Injection des Rete Malpighii der früher von Bizzozero gegebenen Darstellung vom Bau dieses Gewebes. Bekanntlich hat er hervorgehoben, dass die Zellen mit ihren Stacheln nicht in einander greifen, sondern dass die Stacheln anliegender Zellen mit ihren Spitzen zusammenhängen. Eben die zwischen den Stacheln offen bleibenden Gänge sind nun die von den Verff. injicirten Saftbahnen. *Retzius.*]

Leydig (12) erklärt einen Theil der Intercellulargänge der Amphibien-Epidermis für Poren, die direkt in das Lymphgefässsystem führen, analog den Einrichtungen, die kürzlich von Key und Retzius aus der Nasenschleimhaut beschrieben worden sind (vgl. diese Berichte IV. 1. Abth. S. 155).

Kidd (13) injicirte die Lymphgefässe der Schleimhaut des Pharynx und Oesophagus durch Einstich und fand sie in Uebereinstimmung mit den Angaben Teichmann's. Die Schleimdrüsen dieser Localitäten besitzen aber ihre eigenen Lymphgefässe, die entweder in das Innere der Drüse als runde sich verästelnde Röhren hineindringen oder als Lymphsinus die ganze Drüse oder einzelne Läppchen umgeben, zuweilen auch die Ausführungsgänge der Drüsen mit Scheiden versehen.

Hoffmann (14) injicirte die Lymphgefässe in der Lunge von Rana temporaria durch Einstich. Es finden sich hier 3 grössere Lymphgefässe. Zwei von ihnen geleiten die grosse Lungenarterie an der lateralen Seite des Organs; das dritte verläuft isolirt an der Basis der medianen Hauptleiste. Die Lymphgefässe begleiten ausschliesslich die arteriellen, nie die venösen Blutgefässe. Sie bilden ein Netzwerk um die Alveolen als interalveoläre Satellitengefässe und entsenden einerseits Zweige, welche die zwischenliegende Arterie umspinnen, andererseits Aeste, welche über die Alveole hin zum entgegengesetzten Interalveolar-Gefäss streben. Alle diese Lymphgefässe haben scharfe und regelmässige Begrenzungen. Durch Silbersalpeter-Injektionen gelingt es nur unvollkommen, ein Endothel in ihnen darzustellen. Doch zweifelt Verf. nicht an dessen Existenz, bezeichnet es als rudimentäres Endothel. In einigen Fällen gelang von den Lymphgefässen aus auch die Füllung eines Saftkanalsystems in Form eines feinen in der Alveolenwand gelegenen Netzes.

Creswell Baber (15) untersuchte die Lymphgefässe der Thyreoidea. Die gröberen mit Klappen versehenen Lymphgefässe verlaufen vorzugsweise in longitudinaler Richtung und stehen in direkter Communication mit einem nach allen Richtungen die Drüse durchziehenden Netze von Lymphröhren und Lymphspalten, von welchen die grösseren zwischen Gruppen der Drüsenblasen, die kleineren zwischen diesen selbst liegen, sich den Räumen zwischen ihnen in ihrer Gestalt accommodirend. Alle Lymphwege sind mit continuirlichem Endothelüberzuge versehen. Nach Verf. stimmt die Flüssigkeit im Innern der Drüsenblasen mit dem Inhalt der Lymphbahnen überein, sodass er daran denkt, eine und zwar möglicher Weise die Hauptfunction der Glandula thyreoidea in der Bildung eines Materials zu erblicken, welches durch die Lymphgefässe in die allgemeine Circulation übergeführt wird. Aus dem interalveolären Gewebe beschreibt Verf. endlich noch grosse runde Zellen mit ovalem Kerne, einzeln oder in Gruppen vorkommend.

Gerster (16) gelang es, durch Injektion in die Lymphgefässe der Albuginea des Hodens im Innern der Septen sowohl als des eigentlichen Hoden-Parenchyms Netze wahrer Lymph*gefässe* zu injiciren, ohne dass die von Ludwig und Mihalkovics für die Anfänge der Hoden-Lymphbahnen erklärten interstitiellen Spalten sich füllten. Die grösseren Stämme verlaufen, langmaschiche Netze bildend, in den Septen, die kleineren, oft nur vom Durchmesser der Blutgefäss-Capillaren bilden ein reiches Netz um die Samenkanälchen herum, liegen jedoch dabei immer in möglichster Entfernung von der Samenkanälchenwand, also je in der Mitte zwischen 2 Kanälchen. Am besten erkennt man dies, wenn die Blutgefässe roth, die Lymphgefässe blau und die Spalten mit farblosem Leime injicirt sind. Das System dieser Lymphgefässe ist ein geschlossenes, d. h. grössere Oeffnungen finden sich in ihren Wandungen nicht; damit ist aber nicht der Zusammenhang des Lumens der Lymphgefässe mit den Bindegewebsspalten durch feine Poren ausgeschlossen; entsprechend den Untersuchungen Arnold's communiciren diese Spalten wahrscheinlich sowohl mit den Blut- als mit den Lymphgefässen. — Eine vollständige Füllung des Hoden-Lymphgefässsystems ist nie zu erzielen, tritt auch wahrscheinlich während des Lebens nie ein. Die Lymphgefässe des Corpus Highmori bilden ein zwischen den Maschen des Hodennetzes hinziehendes Kanalsystem, aus Gefässen sehr weiten Kalibers bestehend. Einige Injektionsresultate sprechen dafür, dass diesem System besondere, mit denjenigen des Hoden-Parenchyms nicht in Verbindung stehende Abzugskanäle zukommen.

Tillmanns (18) versuchte auf verschiedene Weise, Lymphgefässe der Synovialmembran von der Gelenkhöhle aus zu füllen. In einer

Reihe von Versuchen wurde nach Amputation des Femur bei Hunden durch Anbohren des Kniegelenks von der Markhöhle des Femur aus zunächst die Synovia mittelst einer 1/2 pCt. Kochsalzlösung ausgespült, darauf Berliner Blau oder Alkannin in die Gelenkhöhle eingeführt und nun 1 bis 2 Stunden lang Beugung und Streckung im Kniegelenk ausgeführt. Weder bei diesen Versuchen noch bei Experimenten an lebenden Hunden, denen die gefärbte Flüssigkeit durch Einstich in das Kniegelenk injicirt wurde, füllten sich Lymphgefässe der Synovialmembran. Ebenso erfolglos in dieser Beziehung erwies sich Einführung normaler mit Anilin gefärbter Gelenkflüssigkeit (Hydarthros vom Menschen) in das Kniegelenk von Hunden. In allen Fällen nahm übrigens die in das Gelenk eingeführte Flüssigkeit ab, sei es durch spärliche Füllung einzelner Lymphgefässstämmchen im Bindegewebe zwischen den Oberschenkelmuskeln, besonders aber in Folge einer diffusen Durchtränkung der inneren Theile der Synovialmembran. An Durchschnitten durch Präparate mit Berlinerblaufärbung zeigte sich der Farbstoff innerhalb des Gewebes der Synovialis, an einzelnen Stellen bis ins subsynoviale Gewebe vorgedrungen; manche Gelenkzotten waren ganz von der Farbmasse durchdrungen. T. denkt daran, da er nirgends Oeffnungen auf der inneren Oberfläche der Gelenkmembran wahrnehmen konnte, dass der gefärbte flüssige Gelenkinhalt durch die Gelenkbewegungen oder (bei Versuchen am ruhenden Gelenk mittelst elastischer Einwickelung) durch den erhöhten intraarticulären Druck mechanisch in das Gewebe der Synovialmembran hineingepresst werde und von hier aus in die Lymphbahnen gelange, hier aber wegen des überall leicht möglichen raschen Abflusses nur wenige Stämmchen fülle. In einem Falle erhielt Verf. in der letzten Versuchsreihe (gefärbte Hydarthros-Flüssigkeit) eine weitgehende Füllung grosser und kleiner Venenstämme am Oberschenkel, ohne dass eine künstliche Eröffnung derselben sich hätte nachweisen lassen, ohne dass aber auch der Weg der Füllung klar geworden wäre. In allen Fällen wurde nie ein Eintritt der Injectionsmasse in die Knochen- oder Knorpelsubstanz beobachtet; nur in das Periost sah Verf. Lymphgefässe eintreten. — Während sich so die Lymphgefässe der Synovialis auf natürlichem Wege nicht füllen lassen, gelingt dies leicht bei grösseren Gelenken (Ochs, Pferd) durch Einstich-Injection besonders an allen Ansatzstellen der Gelenkkapsel. Man erhält reichverzweigte Lymphgefässnetze, deren oberflächliche Zweige dicht unter dem Endothelhäutchen gleich unter den feinsten Blutcapillaren liegen, während die stärkeren arteriellen und venösen Verzweigungen sich meist mehr in der Tiefe *unter* den Lymphgefässen finden; die weitesten Kanäle liegen, nicht selten die Blutgefässe umspinnend im subsynovialen Ge-

webe. In den Gelenkzotten konnten keine Lymphgefässe nachgewiesen werden. Von den weiten tiefliegenden Lymphgefässen im Sehnengewebe geht zuweilen ein anastomosirendes Netzwerk feinster Lymphspalten aus, zwischen den Fibrillenbündeln gelegen, ähnlich wie es Herzog (diese Berichte IV. S. 63) von der Sehne beschreibt. Mittelst der von Ludwig angegebenen Verdauungsmethode (diese Berichte IV. S. 12) constatirte Verf., dass die Lymphgefässe der Synovialmembran überall mit Endothel ausgekleidet sind und machte es höchst wahrscheinlich, dass sich die elastischen Fasern des Bindegewebes direkt mit der Endothelmembran verbinden und so dafür sorgen, dass das Lumen offen erhalten wird.

[In mit 2 pCt. Silbernitrat-Lösung behandelten Blutgefässen, die dann in 2 pCt. Essigsäure den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt werden, sind nach *Thanhoffer* (22) an Flächenschnitten mit einander communicirende, sternförmige, Safträume zu beobachten. Mit diesen Safträumen stehen die Lymphgefässe in unmittelbarem Zusammenhang.
Ferd. Klug.]

Stroganow (23 u. 24) versuchte durch Einstichinjection mit Berliner Blau oder Indigcarmin die von Langhans mittelst Silberpräparation dargestellten Saftkanälchen der Aortenintima zu injiciren, erhielt jedoch weder auf diese Weise noch dadurch, dass er auf die Innenfläche der Aorta Tusche in Salzlösung unter einem Druck von 3 Mm. 24 Stunden lang einwirken liess, eine Füllung von Kanälchen in der Gefässwand. Es wurde sodann ein herausgeschnittenes und überall abgeschlossenes Stück der Aorta von der allein offen gehaltenen A. anonyma oder carotis sinistra aus mit der Injectionsmasse (Berliner Blau, Silbernitrat) gefüllt, in ein Gefäss mit Flüssigkeit gebracht und durch Absaugen von Flüssigkeit aus diesem überall abgeschlossenen Gefäss bis zur normalen Spannung ausgedehnt. In diesem Falle zeigten Flächenschnitte der Intima auch nach sorgfältigem Abspülen, von der Endothelseite aus untersucht, Netze blauer Streifen mit sternförmigen Figuren an ihren Vereinigungspunkten und innerhalb dieser Netze andere blaue sternförmige mit verästelten Fortsätzen versehene Figuren, die sehr an die von Langhans beschriebenen sternförmigen Figuren erinnern. Man hat es aber, wie eine genauere Untersuchung zeigt, hier einfach mit Falten der Intima zu thun, in welchen sich die Injectionsflüssigkeit beim Zusammenziehen der Aortenwand nach dem Aufschneiden auch beim Abwaschen erhält. Dies wird auch dadurch bestätigt, dass die erwähnten Netze und sternförmigen Figuren sich nur in der der Oberfläche benachbarten Schicht nachweisen lassen. Bei Anwendung von Silbernitratlösungen (1 zu 300 oder 400) in der beschriebenen

Weise erhält man aus den angegebenen Gründen weisse Netze und Figuren in braunem Grunde.

Dem Referate, welches sich in der Revue des sciences médicales über die Arbeit von *Farabeuf* (25) befindet, entnehmen wir, dass dieser Forscher sich für die Existenz von Stomata in den serösen Membranen ausspricht; die Stomata sind aber von einer oder mehreren kleinen Zellen oder Protoplasmamassen verstopft, welche sich von einander entfernen können. Der grösste Theil der Arbeit von F. enthält eine Beschreibung der makroskopischen Verhältnisse von Sehnenscheiden, Arachnoides, Pericardium, Pleura und Peritoneum.

[Im Jahre 1873 entdeckte Prof. Bizzozero in den menschlichen serösen Häuten ein sehr dünnes Bindegewebshäutchen, das unmittelbar unter dem Endothelium liegt und sich als continuirliche Schicht isoliren lässt (Centralblatt für die med. Wissensch.). Der Nachweis dieses Grenzhäutchens bewog *Bizzozero* und *Salvioli* (27) eine Reihe von Untersuchungen anzustellen, um dessen Beziehungen zu den Lymphgefässen und zur betreffenden serösen Höhle zu ermitteln. — In der vorliegenden Schrift theilen sie ihre Studien über den Peritonealüberzug des Zwerchfells mit. Sie heben zunächst gewisse makroskopische Eigenthümlichkeiten des besagten serösen Ueberzuges hervor, welche für den Gegenstand ihrer Untersuchungen von der grössten Wichtigkeit sind. Während nämlich die das seröse Gewebe bildenden Bindegewebsbündel im peripherischen Theile des Zwerchfells vereint und compact verlaufen, sieht man dieselben, gegen das Centrum tendineum hin, vielfach auseinandertreten, wiederum convergiren und sich unter einander kreuzen. Dadurch entstehen zahlreiche längliche Hohlräume, die mit ihrem grössten Durchmesser gegen das Centrum tendineum gerichtet sind. Diese Hohlräume des peritonealen serösen Gewebes bilden über dem musculären Theile des Zwerchfells, um das Centrum tendineum herum, eine mehrere Centimeter breite Zone, welche die Verff. *Zona peritendinea* nennen. Ueber dem Centrum tendineum hingegen nehmen die Bündel im Allgemeinen einen parallelen Verlauf an und lassen daher nur kleine, spaltenförmige, netzartig verbundene Lacunen zwischen sich. In der „Zona peritendinea“ ist es, wo die Verff. die einzelnen Schichten der Serosa zu isoliren und gesondert zu untersuchen vermochten, während diese Schichten an anderen Stellen des Zwerchfells nicht so deutlich unterschieden sind. Folgendes sind die Schichten, in welche die Verff. die seröse Membran zerlegen:

Endothelium
Grenzhaut
Unterstützungsschicht („strato di sostegno“)

(Corpo della serosa) Eigentliche Serosa { reticuläre Schicht / Grundschicht

Subseröses Bindegewebe.

Was das *Endothel* anlangt, so vermochten die Verff., wenigstens bei jugendlichen Subjecten und bei physiologischem Verhalten des Bauchfells, nie zwischen dessen Zellen jene eigenthümlichen Löcher aufzufinden, welchen einige Autoren eine so wichtige Rolle zuschreiben. Dagegen fanden sie, dass über den Hohlräumen des serösen Gewebes die Endothelzellen im Allgemeinen *klein*, über den die Hohlräume begrenzenden Bindegewebsbalken *gross* ausfallen.

Das *Grenzhäutchen* erwies sich über dem peripherischen Theile des Zwerchfells im Allgemeinen continuirlich; in der *Zona peritendinea* dagegen zeigte es siebförmig von winzigen Lücken oder Löchern durchsetzte längliche Flecken und Streifen (Zone). Die Lücken oder Löcher haben einen Durchmesser von 4, 8, 12 bis 16 μ, und findet man deren an manchen Flecken nur wenig beisammen, während manche grössere Streifen ihrer bis 50, 60 und mehr darbieten. Solche siebartig durchbrochene Flecken und Streifen entsprechen jedesmal den vorerwähnten Hohlräumen des serösen Gewebes. An der Pars tendinea sind sie daher weniger zahlreich. — Mitunter fehlen sie auch über einzelnen Hohlräumen.

Unter der Grenzhaut beschreiben die Verff. eine dünne Lage fibrillären Bindegewebes, das sie *Stützgewebe* oder *Unterstützungsschicht* („strato di sostegno") nennen, weil es der Grenzhaut Halt und Stütze gewährt. Es setzt mit dieser brückenartig über die Hohlräume hinweg und grenzt so zu sagen die Räume gegen die Peritonealhöhle ab. Zu bemerken ist jedoch, dass diese Schicht, wo sie über den Hohlräumen hinwegzieht, nicht continuirlich ist; dass sich vielmehr an solchen Stellen ihre Bündel zu anastomosirenden Strängen vereinigen, wodurch ein Netz entsteht, dessen Maschenräume den Lücken der darüberliegenden Grenzhaut entsprechen. *Auf diese Weise besteht* (wenn man von dem Endothelialüberzuge absieht) *eine freie Verbindung zwischen den Hohlräumen des serösen Gewebes und der Peritonealhöhle.*

Auf das Stützgewebe folgt die *reticuläre Schicht*, zwischen deren Bündeln die Hohlräume ausgegraben sind; und weiter nach unten (aussen) kommt man auf die *Grundschicht* und auf die *subseröse Schicht.*

Mittelst Injection der Lymphgefässe (Einstichsinjection von Berlinerblau und einfaches Uebergiessen von chinesischer Tusche) haben die Verff. festgestellt, dass die Lacunen der reticulären Schicht echte

Lymphräume darstellen, welche unter einander mittelst kleiner ganz oberflächlicher Lymphgefässe communiciren und durch Vermittlung stärkerer Stämmchen in ein tiefgelegenes Lymphgefässnetz münden.

Diesen Ergebnissen zufolge, stehen also (abgesehen vom Endothel der Lymphgefässe und vom peritonealen Endothel) die Lymphgefässe des menschlichen Bauchfells, durch Vermittlung der oben beschriebenen Hohlräume so wie der Lücken des Stützgewebes und der Grenzhaut, in offener Verbindung mit der Peritonealhöhle. Diese anatomische Einrichtung ist nicht am Bauchfellüberzuge des Centrum tendineum, sondern an jenem Theile des Peritoneum diaphragmaticum am ausgesprochensten entwickelt, der den unmittelbar an das Centrum tendineum stossenden Saum der Pars muscularis bekleidet. *Bizzozero.*]

Tourneux und *Hermann* (28) erklären sich gegen die Existenz von Oeffnungen in den serösen Häuten. Die durch Silberbehandlung an der Pleura dargestellten kleinen Stomata sind nichts weiter, als intensiv gefärbte kleine Zellen oder Gruppen von solchen, welche als Formationscentren für das Pleura-Endothel anzusehen sind. Auch in der endothelialen Ausbreitung des Pericard lassen sich solche kleinen Zellen an einzelnen Stellen nachweisen, ebenso auf der Tunica vaginalis des Hodens. In Betreff der von Anderen (Schweigger-Seidel) statuirten Oeffnungen in der Scheidewand zwischen Bauchhöhle und retroperitonealem Lymphsack bei Batrachiern wiederholen die Verff. im Wesentlichen die Angaben Tourneux's (diese Berichte III. S. 128) gegen die Existenz solcher Oeffnungen: es finden sich hier nur Einsenkungen, deren Grund mit 2 bis 3 protoplasmatischen Zellen ausgekleidet ist, aber keine Durchbohrungen der Membran. Die Verff. leugnen die Existenz der Stomata aber auch für die Peritonealseite des Centrum tendineum vom Zwerchfell. Sie beschreiben in bekannter Weise die Verschiedenheiten des Endothels auf der Höhe der Bindegewebsbündel und über den Spalten zwischen denselben; letzteres, das sich in die Spalten mehr oder weniger einsenkt, ist aus viel kleineren Zellen zusammengesetzt. Auch hier können nach der Silberimprägnation sogenannte Stomata auftreten; dieselben verdanken ihre Entstehung der ungleichen Vertheilung der serösen Flüssigkeit auf der Oberfläche; sie treten in immer geringerer Zahl auf, je länger man vor der Versilberung die Oberfläche abgespült hat, sind in Folge dessen willkürlich zu erhalten und finden sich auch auf der Pleuraseite des Diaphragma, wo doch Niemand durch physiologische Versuche eine Absorption beobachtet hat. Diese Stomata sind also Kunstprodukte, aber auch die von Ranvier statuirten Oeffnungen, deren Grund von Inseln weisser Blutzellen occupirt sein soll, erweisen sich nach den Untersuchungen der Verfasser als

locale gerade oder meistens schief gerichtete conische Einsenkungen der peritonealen Oberfläche. Ranvier's Leucocyten sind kleine endotheliale Zellen, die auf ihrer der interfasciculären Spalte zugekehrten Seite durch Proliferation einen Haufen junger Zellen gebildet haben, ebenso wie an anderen Stellen an der Oberfläche des Peritoneum (z. B. epiploon etc.) ungestielte oder gestielte Zellproliferationen sich vorfinden. Alle diese Wucherungen und auch die erwähnten „subepithelialen" sind continuirlich mit dem Endothel; letztere bestehen meist aus 15 bis 20 Zellen. Dass dieselben nicht direkt in den interfasciculären Lymphraum hineinragen, geht daraus hervor, dass man ein den letzteren nach der Peritonealseite hin abschliessendes Endothel zwischen Lymphraum und subepithelialer Zellwucherung nachweisen kann. Es sind also die vermeintlichen Stomata und die Ranvier'schen Leucocyten nichts Anderes wie Einsenkungen mit Proliferationsherden für das Endothel; diese Bildungsstätten werden immer gerade in den Vertiefungen besonders günstig situirt sein.

[Bizzozero hat vor einigen Jahren nachgewiesen, dass das Reticulum der Lymphdrüsensinus aus Bindegewebstrabekeln zusammengesetzt ist, auf deren Oberfläche platte verzweigte Bindegewebszellen angeklebt sind, und ausserdem die Ansicht ausgesprochen, dass wahrscheinlich auch am Reticulum des Drüsenparenchyms dieselben Verhältnisse obwalten. — *Lodi* (29) hat diese Ansicht thatsächlich geprüft, und durch Untersuchung von Drüsen aus Individuen verschiedener Alter gefunden, dass sie nicht haltbar ist. In der That bestehen beim neugeborenen Kind die Knotenpunkte des Reticulums ausschliesslich aus sternförmigen Bindegewebskörperchen. Je älter das Gewebe wird, desto ausgeprochener erscheint das Reticulum fibrös, und desto spärlicher werden seine Bindegewebskörperchen. Zuletzt beim erwachsenen Menschen ist die Umwandlung eine vollständige, und an Stelle der Bindegewebskörperchen sind nur Verdickungen der Trabekeln zu sehen.

Bizzozero.]

Sechtem (30) benutzte, um sich von der intermediären Blutbahn in der Milz im Sinne von W. Müller zu überzeugen, Wachsmilzen, an denen es ihm allerdings nicht gelang von den Arterien aus die Maschenräume zwischen den amyloid gequollenen Bälkchen des Reticulums in der Pulpa zu füllen, wohl aber eine Füllung der venösen Capillaren durch Einstich-Injection zu erzielen, sodass ein offener Zusammenhang der Blutgefässe durch Stomata mit den Maschen des Reticulums zweifellos ist. Ein Zusammenhang der letzteren mit Lymphgefässen konnte nicht aufgefunden werden.

Zweiter Theil.

Systematische Anatomie.

Referenten: Dr. **K. Bardeleben,** Kapitel I— VIII; Prof. Dr. **Aeby,** Kapitel IX und X; Prof. Dr. **J. Kollmann,** Kapitel XI.

I.

Lehrbücher und Atlanten.

1) *Henle, J.*, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. III. Bd. 1. Abthlg. Gefässlehre. (Handbuch der Gefässlehre des Menschen.) 2. Auflage. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1876. 8°. 13 Mark.

2) *Harless, E.*, Lehrbuch der plastischen Anatomie, herausgegeben von Prof. *R. Hartmann*. 1—3. Lieferung (vollständig). Stuttgart, Ebner u. Seubert. 544 Seiten. 25 Tafeln. 8°.

3) *Quain's* Elements of Anatomy. 8. edition. Edited by *W. Sharpey*, *Allen Thomson* and *E. A. Schäfer*. Vol. II. 850 S. 616 Holzschn. 8°. London, Longmans, Green & Co.

4) *Hoffmann, C. E. E.*, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 2. umgearbeitete und vermehrte Auflage der Bearbeitung von *Quain*'s Elements of Anatomy. I. Bd. 1. Abthlg. 454 S. 8°. Erlangen, E. Besold. 1877.

5) *Roser, W.*, Chirurgisch-anatomisches Vademecum. 5. Aufl. Leipzig, Veit & Co. 6 Mark.

6) *Tillaux, P.*, Traité d'anatomie topographique avec applications à la chirurgie. I. et II. fascicules. Paris 1876. P. Asselm.

7) *Milne Edwards,* Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. T. XII. 1. partie. Paris.

8) *Macalister, A.*, An introduction to animal morphology and systematic zoology. I. Invertebrata. London, Longmans. 1876.

9) *Schmidt, O.*, Handbuch der vergleichenden Anatomie. Leitfaden bei zoologischen und zootomischen Vorlesungen. 7. umgearbeitete Auflage. Jena, H. Dufft. 1876. 8°. 408 Stn.

10) *Cleland, J.*, A directory for the dissection of the human body. London, Smith, Elder & Co. 1876.

---

11) *Henle, J.*, Anatomischer Handatlas zum Gebrauch im Secirsaal. 5. Heft. Nerven. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1876. 8°.

12) *Obst, B. H.*, Atlas der Anatomie. 15 Tafeln in Stahlstich nebst erläuterndem Texte. Sep.-Ausg. aus der 2. Aufl. des Bilder-Atlas. Leipzig, Brockhaus. 1876.

13) *Sel, W.*, Topographie des menschlichen Körpers. 4 Bl. Lith. gr. Fol. Pilsen, Maarch. 2 Mk. 40.

II.

Allgemeines und Technik.

1) *Langer, C.*, Rede, gehalten beim Antritte des Rectorats am 15. Oct. 1875. Wiener medic. Jahrbücher. 1876. Heft 1. I—XVIII.

2) *Ingerslev, E.*, On the weight of new born children. Obstetr. Journal of Gr. Brit. & Irland. 35 u. 36. 1876. S. 708.

3) *Boulton, Perry*, Ueber die Körpermasse und das Körpergewicht beim Menschen. Brit. med. journ. March 4.

4) *Krug, A.*, Ueber Körpermasse. Deutsche medic. Wochenschr. II. 1876. N. 29. Juli. S. 346 u. 347.

5) *Pettigrew, J. Bell*, A lecture on man in his anatomical physical and physiological aspects. The Lancet. 1876. I. p. 4—6 u. 41—43.

6) *Franck, A. F.*, Du changement de volume des organes, dans ses rapports avec la circulation du sang. Gaz. méd. de Paris. p. 200 u. Comptes rendus Acad. d. sc. Paris. T. 82. p. 852—855. (s. Physiologie.)

7) *Henle, J.*, Anthropologische Vorträge. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 130 S. 8°. 2 M. 40 Pf.

---

8) *Virchow, R.*, Die Sections-Technik im Leichenhause des Charité-Krankenhauses mit besonderer Rücksicht auf gerichtsärztliche Praxis. Berlin, Hirschwald. 3 Mark.

9) *von Gudden*, Ueber die Exstirpation der einen Niere und der Testikel beim neugeborenen Kaninchen. Virch. Arch. Bd. 66. S. 55—60. 1 Tafel.

10) *Rauber, A.*, Gyps-Abgüsse der menschlichen Muskulatur. Sitzungsber. der Naturforsch. Gesellsch. zu Leipzig. 1875. S. 113—114.

11) *Féré*, Procédé de durcissement des cerveaux. Bullet. de la Société anatomique. 1876. p. 539—540.

12) *Howse, H. G.*, Ueber Anwendung des Chloral zur Conservirung anatomischer Präparate. Guy's hosp. reports. 3. Ser. XXI. p. 429.

13) *Fredericq, L.*, Sur quelques procédés nouveaux de préparation des pièces anatomiques sèches. Communic. préalable. Extr. de Bullet. Acad. Roy. de Belgique. 2. Ser. T. 41. N. 6. Juin 1876. 7 Stn.

Krug (4) mass als Vertrauensarzt mehrerer Lebensversicherungsgesellschaften über 3000 Personen im Alter von 16 — 57, im Durchschnitt 32 Jahren, in Hinsicht auf Körperlänge, Entfernung der Acro-



mia, Brustumfang bei Ex- und Inspiration, bei 1800 auch den Leibesumfang. Die 10 Procent weiblichen Geschlechts sind in den folgenden Zahlen nicht vertreten, sodass es sich also um *Durchschnittswerthe* für erwachsene *Männer* handelt:

Grösse	166,27	Ctm.
Schulterbreite	42,78	„
Brustumfang in Ruhe	86,37	„
„ bei Exspirium . .	82,29	„
„ „ tiefem Inspirium	90,75	„
Athmungsdifferenz	8,96	„
Leibesumfang am Nabel . . .	79,17	„

Rauber (10) empfiehlt die nach seinen Präparaten von den Bildhauern Gebrüder Steger in Leipzig angefertigten Gypsabgüsse menschlicher Muskeln. Dieselben haben den grossen Vortheil, dass sie bei getreuer Wiedergabe der Formverhältnisse an jedem Orte aufgestellt und zu jeder Zeit benutzt werden können. Ref. möchte die ihm aus eigener Anschauung bekannten Abgüsse besonders für die anatomische Ausbildung von Künstlern empfehlen, aber auch den Fachgenossen dürfte die noch gegenwärtig in der Vervollständigung begriffene Sammlung dieser Abgüsse für den Unterricht willkommen sein, jedenfalls als Surrogat, wenn Material- oder Zeitmangel der Anfertigung frischer Präparate entgegensteht.

Féré (11) hält eine 15procentige Lösung von Salpetersäure zur Härtung von Gehirnen für die beste. *Pitres* zieht die 20procentige vor; die 50procentige von *Broca* angewandte hat den Nachtheil, die Gehirne zu verbrennen.

Fredericq (13) entdeckte zufällig eine Methode für die Herstellung trockener, zur Aufbewahrung bestimmter Präparate. Knochen und Muskeln (von mässigem Umfang) soll man in Wasser spülen, dann in dünnen, allmählich zu verstärkenden Alkohol thun und, sobald die vollständige Entwässerung bewirkt, auf 2—3 Tage in Terpenthin legen. — Organe wie Leber, Lunge, Gehirn behandelt man zunächst ebenso, taucht sie sodann in geschmolzenes Paraffin oder Wachs. Diese verleihen den Organen bei vollkommenster Erhaltung der Form (theilweise auch Farbe) die wünschenswerthe Festigkeit und Dauerhaftigkeit zum Aufbewahren, so dass z. B. ein derartiges Gehirnpräparat statt eines Wachsmodells dienen kann.

III.

Osteologie und Syndesmologie.

A. Osteologie.

1) *Lucae*, *J. C. G.* u. *Junker*, *H.*, Das Skelet des Mannes in statischen und mechanischen Verhältnissen nach graphischen Aufrissen in halber Grösse. Winter, Frankfurt a. M. 3 Rm. 4°. (Eine Tafel mit 3 Abbildungen des Skelets in halber Grösse. 8 Seiten Text nach H. Meyer, Henke, Langer.)

2) *Uffelmann*, *J.*, Anatomisch-chirurgische Studien oder Beiträge zur Lehre von den Knochen jugendlicher Individuen. Hameln 1876. 91 Stn. 29 Holzschnitte. 4,50 Rm.

3) *Heltofsky*, *A. O.*, Ueber den Einfluss des Alters auf die Form der Wirbelsäule. Medicin. Bote. 1876. N. 2, 3, 4. St. Petersburg. (Russisch.)

4) *Guérin*, *J.*, Sur les mouvements de flexion et d'inclinaison de la colonne vertébrale. Académie de médecine. 26 sept. 1876. Union médicale XXII. N. 115. 28 sept. 1876. p. 481. (Aus dem kurzen Bericht ist nichts zu ersehen, Fortsetzung in Aussicht.)

5) *Rüdinger*, Ueber die Bildung der Kanäle und Hohlräume im menschlichen Schläfebein in: Beiträge zur Anatomie des Gehörorgans etc. München 1876. I. S. 1—10. 1 Tafel.

6) *Gegenbaur*, *C.*, Bemerkungen über den Canalis Fallopii. Morphol. Jahrbuch. Bd. II. S. 435—439.

7) *Moldenhauer*, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehörorgans. Archiv f. Ohrenheilkunde. XI. Bd. S. 225—230.

8) *Rüdinger*, Ueber den Abfluss des Blutes aus der Schädelhöhle, in: Beiträge zur Anatomie etc. (s. o. N. 5). II. S. 11—24. 5 Tafeln.

9) *Krull*, *E.*, Ueber das Vorkommen und Verhalten der Gelenke am Zungenbein und am Kehlkopfe. Zeitschrift f. Anat. u. Entwickelungsgesch. II. S. 145—158, und Göttinger Dissertation. 1875. (Hier nur das auf das Zungenbein bezügliche s. auch Splanchnologie.)

10) *Baudon*, Considération sur les causes de la précocité du développement de la clavicule. Archives générales de médecine. 1876. Vol. I. VI serie. T. 27. p. 416—430.

11) *Dahlerus*, Om Sesambenen i menniskans hand. Svenska Läkare Sällskapets Förhandlingar d. 23. Nov. 1875 (Hygiea Dec. 1875).

12) *Verneau*, *R. P.*, Le bassin suivant les sexes et les races. Thèse de Paris. 1876. (Referat: Revue des scienc. méd. N. 14. T. VII. 2. p. 456.)

13) *Fehling*, *H.*, Die Form des Beckens beim Fötus und Neugeborenen und ihre Beziehung zu der beim Erwachsenen. Mit zwei Tafeln und 14 Holzschnitten. Archiv f. Gynäkologie. Bd. X. Heft 1. Leipz. 1876. S. 1—80.

Varietäten.

14) *Pansch*, *A.*, Ueber Anomalien am Thoraxskelete. Reich. u. du Bois-Reym. Archiv. 1875. S. 552—564. Mit Tafel XV, Fig. 1—3.

15) *Gruber*, *W.*, Ueber eine hernienartige Aussackung der Synovialhaut der Radio-Carpalkapsel in den sulcus radialis, aber hinter die vasa radialia. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 461.

16) *Derselbe*, Zweiter Nachtrag zu den Stirnfontanellknochen beim Menschen. Ebenda. Bd. 66. S. 466—467. Mit Tafel.
17) *Derselbe*, Ein Nachtrag zum Vorkommen des Parietale partitum. Ebenda. Bd. 66. S. 468—470. Mit Figur.
18) *Derselbe*, Ossificationen an ungewöhnlichen Orten. (Fortsetzung.) Ebenda. Bd. 66. S. 471.
19) *Derselbe*, Ueber ein Gelenk zwischen den vorderen Querfortsätzen der rechten Seite des 6. und 7. Halswirbels. Ebenda. Bd. 67. S. 327—330. 1 Figur. (Im Original steht 5. statt 6.)
20) *Derselbe*, Hinterer Abschnitt der rechtseitigen Bogenhälfte am 5. Halswirbel und der linkseitigen Bogenhälfte am 6. Halswirbel: besondere articulirende Knochen. Ebenda. Bd. 67. S. 330—337. 1 Tafel.
21) *Derselbe*, Ueber einige durch einseitigen Defect des Bogenhalses am 6. Halswirbel bedingte Abweichungen. Ebenda. Bd. 67. S. 337—341. Mit Tafel.
22) *Derselbe*, Erster Brustwirbel mit einem foramen transversarium. Ebenda. Bd. 67. S. 341—343.
23) *Derselbe*, Ueber einen Fall von unvollkommen gebildeter erster Brustrippe. Ebenda. Bd. 67. S. 344—352.
24) *Zuckerkandl, E.*, Beitrag zur descriptiven und topographischen Anatomie des unteren Halsdreieckes. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickelungsgesch. II. S. 54—68. Hier S. 64—66. Vgl. *Topographie.*
25) *Gruber, W.*, Ueber ein aus der Epiphyse eines durch einen fortsatzartigen Anhang vergrösserten Multangulum minus entwickeltes, articulirendes, neuntes Ossiculum carpi. Arch. f. Anat., Phys. u. wissenschaftl. Med. (Reich. u. du Bois-Reym.). 1876. S. 221—229. 1 Tafel.
26) *Derselbe*, Ein Nachtrag zum Vorkommen des zweigetheilten Jochbeines — Os zygomaticum bipartitum —, bei Anwesenheit des Kiefer-Schläfenbogens — arcus maxillo-temporalis cetra-jugalis — Gruber. Ebenda. S. 230—235. 1 Tafel.
27) *Derselbe*, Ueber einen neuen Fall eines congenital abnorm weiten Foramen parietale (3. Fall eigener Beobachtung) mit Bemerkungen über die zur Ermittelung der Ursache seines Auftretens aufgestellten Hypothesen und anderen Erläuterungen. Virchow's Arch. Bd. 68. S. 305—324. 1 Tafel.
28) *Zuckerkandl, E.*, Zur Anatomie der Fusswurzelknochen. Wiener medic. Jahrbücher. 1876. 3. Heft. S. 351—358. 1 Tafel.
29) *Willigk, A.*, Synostotische Dolichocephalie und Schädelskoliose. Prager Vierteljahrschrift. Bd. 130. S. 59—68. 1 Tafel.
30) *Gruber, J.*, Eine seltene Anomalie in der Nähe des Drosselader-Loches (Foramen jugulare) des Schläfebeines. Monatsschrift für Ohrenheilkunde. N. 2. Febr. S. 17—19. 2 Fig.
31) *Allen, H.*, A human skull exhibiting unusual features. Proc. Acad. nat. scienc. Philadelphia. Part. I. Jan.—May 1876. p. 17 u. 18.
32) *Flesch, M.*, Seitliche Gelenkbildung zwischen den Vorderarmknochen nach Fractur der Ulna. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. VI. S. 485—488. (Mehr von pathologischem Interesse.)

B. Syndesmologie.

33) *Welcker, H.*, Nachweis eines ligamentum interarticulare („teres") humeri, sowie eines lig. teres sessile femoris. Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgesch. II. S. 98—107. Holzschnitte im Text.

34) *Derselbe,* Zur Anatomie des Ligamentum teres femoris. Ebenda. S. 231—235. Holzschnitte. (s. auch Mechanik.)

C. Vergleichend Anatomisches (Osteologie und Allgemeines).

a. Acrania und Cyklostomen.

35) *Rolph, W.,* Untersuchungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus. Morpholog. Jahrbuch. Bd. II. 1. Heft. Skeletsystem. S. 90—102. (Ref. s. Allgemeine Anatomie. Knorpel.)

36) *Huxley, T. H.,* The nature of craniofacial apparatus of Petromyzon. Journal of Anat. and Phys. X. p. 412—429. 2 Tafeln.

b. Fische.

37) *Huxley, T. H.,* Contributions to Morphology. Ichthyopsida. — N. I. On Ceratodus forsteri with observations on the classification of fishes. Proceedings of the zool. Soc. London 1876. Part. I. p. 24—59.

38) *Derselbe,* On the position of the anterior nasal apertures in Lepidosiren. Proceed. Zool. Soc. 1876. Pt. I. p. 180—181.

39) *Gegenbaur, C.,* Zur Morphologie der Gliedmassen der Wirbelthiere. Morpholog. Jahrbuch. II. Bd. S. 396—420.

40) *Gervais, P.* et *H.,* Observations relatives à un squale pélerin récemment pêché à Concarneau. Comptes rendus. T. 82. p. 1237—1241 und P. Gervais, Journal de Zoologie. T. V. 1876. p. 319—327. 3 Tafeln.

41) *Hasse, C.,* Die fossilen Wirbel. Morpholog. Jahrbuch. II. Bd. S. 449—477. 2 Tafeln.

c. Amphibien.

42) *Parker, W. K.,* On the structure and development of the skull in the Batrachia. Proc. Royal Soc. Vol. XXIV. p. 136—143. Dec. 1875.

43) *Wiedersheim, R.,* Die ältesten Formen des Carpus und Tarsus der heutigen Amphibien. Ebenda. II. Bd. S. 421—434.

44) *Leydig, F.,* Ueber den Bau der Zehen bei Batrachiern und die Bedeutung des Fersenhöckers. Morpholog. Jahrbuch. II. Bd. S. 165—196. 4 Tafeln.

45) *Born, G.,* Ueber die Nasenhöhlen und den Thränennasengang der Amphibien. Morpholog. Jahrb. II. Bd. S. 577—646. 3 Tafeln. (s. Sinnesorgane.)

46) *Brocchi, P.,* Sur un squelette d'Hémiphractus. Comptes rendus. T. 83. p. 664—666.

47) *Hoffmann, C. K.,* Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Amphibien und Reptilien. Niederländ. Archiv f. Zoologie. Bd. III. 2. Heft. S. 143—194. 2 Tafeln.

d. Reptilien.

48) *Born, G.,* Zum Carpus und Tarsus der Saurier. Morpholog. Jahrbuch. II. Bd. S. 1—25. 1 Tafel.

49) *Morel de Glasville,* Sur la cavité cranienne et la position du trou optique du Steneosaurus Heberti. Comptes rendus. T. 82. p. 1068—1069.

e. Vögel.

50) *Garrod, A. H.,* On the anatomy of Chauna derbiana, and on the systematic position of the screamers (Palamedeidae). Proc. Zool. Soc. London. P. I. p. 189—200. 4 Tafeln. (Auch *Muskeln* und *Eingeweide.*)

51) *Derselbe*, On the anatomy of Aramus scolopareus. Ebenda. P. II. p. 275—277.
52) *Derselbe*, Notes on the anatomy of Plotus anhinga. Ebenda. P. II. p. 335—345. 3 Tafeln. (Auch *Muskeln* und *Eingeweide.*)
53) *Derselbe*, Notes on the anatomy of the Colies (Colius). Ebenda. P. III. p. 416—419. (Auch *Muskeln.*)

f. Säugethiere.

54) *von Haast, J.*, Notes on skeleton of Ziphius Novae-Zelandiae. Proc. Zool. Soc. London. P. III. p. 466—477. 2 Tafeln. (Specialbeschreibung.)
55) *Flower, W. H.*, Remarks upon Dr. von Haast's communication on Ziphius Novae-Zelandiae. Ebenda. p. 477.
56) *Clark, J. W.*, Notes on a delphin taken of the coast of Norfolk. Proc. Zool. Soc. London. P. III. p. 686—691. 1 Tafel. (Es war ein *Lagenorhynchus albirostris*, dessen Skelet und *Eingeweide* beschrieben werden.)
57) *Franck, L.*, Ein fünfter Knochen an der unteren Carpalreihe beim Pferde. Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin etc. II. Bd. S. 454—455.
58) *Gegenbaur, C.*, Ueber den Ausschluss des Schambeins von der Pfanne des Hüftgelenkes. Morpholog. Jahrbuch. II. Bd. S. 229—240. 1 Tafel.
59) *Krause, W.*, Ueber den Pfannenknochen. Med. Centralbl. 1876. N. 46. S. 817—818.
60) *Flower, W. H.*, Description of the skull of a species of Xiphodon. Proc. Zool. Soc. London. 1876. P. I. p. 3—7. 1 Tafel.
61) *Jsmailoff, A.*, Ueber das Os occipito-parietale einiger Thiere. Arbeiten der St. Petersb. Gesellschaft der Naturforscher, unter d. Redaction von A. Beketoff. Band VII. St. Petersburg. 1876. Seite CXXIX. (Russisch.)
62) *Toussaint, H.*, Des rapports qui existent, chez le chien, entre le nombre des dents molaires et les dimensions des os de la face. Comptes rendus. T. 82. p. 754—756.
63) *Hartmann, R.*, Beiträge zur zoologischen und zootomischen Kenntniss der sogenannten anthropomorphen Affen. Fortsetzung. Reich. u. du Bois-Reym. Arch. 1875. S. 265—303. 2 Tafeln. Fortsetzung: S. 723—744. 2 Tafeln.
64) *Joseph, G.*, Ueber die Schläfenlinien und den Scheitelkamm an den Schädeln der Affen. Morpholog. Jahrb. II. Bd. S. 519—534. 1 Tafel.
65) *Heckel, E.*, Étude sur le Gorilla du musée de Brest. Revue d'Anthropologie. V. p. 1—20. 1 Tafel.
66) *Doran, Alban H. G.*, On the comparative anatomy of the auditory ossicles of the Mammalia. Proc. Royal. Soc. Vol. XXV. p. 101—108.
67) *Humphry*, The comparison of the fore and hind limbs in vertebrates. Journ. of Anat. and Physiol. X. P. IV. p. 659—671.

[*Uffelmann* (2) giebt eine höchst sorgfältige Beschreibung der Scapula, des Humerus, Radius und der Ulna bei Neugeborenen und ihrer Veränderungen bis zum Abschluss der Entwicklung. Seine Resultate bilden vielfach eine Bestätigung und Ergänzung der Angaben von Schwegel, sowie von Rambaud und Renault. Da es unmöglich ist, alle Einzelheiten der sehr detaillirten Beschreibung in kurzem Auszuge wiederzugeben, so sei hier nur das Wesentlichste aus den Untersuchungen des Verf. hervorgehoben. Die Epiphysen bezeichnet U.,

so lange sie noch keinen Knochenkern besitzen, als Chondroepiphyses, nach Auftreten eines Knochenkernes als Osteoepiphyses. — Die *Scapula* des Neugeborenen besitzt ausser dem knöchernen Hauptstück und den drei bekannten knorpligen Theilen, welche Verf. als Chondroepiphysis marginalis, condyloideo-coracoidea und acromialis bezeichnet, noch einen dünnen Knorpelbeleg auf der Spina (auch Rambaud und Renault bekannt), aus dem im 20. Lebensjahre ein accessorischer Knochenkern, Osteoepiphysis quadrangularis, oder eine Reihe kleinerer Kerne sich entwickeln. Von Ossificationen der Epiphysis condyloideo-coracoidea wurden ausser dem schon frühzeitig (im 1. Lebensjahre) auftretenden Coracoid-Stücke im 14. Jahre eine Osteoepiphysis bicipitalis (sous-coracoidien der genannten französischen Forscher), nach dem 16. eine Ost. capitis processus coracoidei und etwas später eine solche an der convexen Seite des Coracoidfortsatzes, Ost. dorsalis beobachtet. In der Fossa glenoidea bilden sich am vorderen und hinteren Rande schmale epiphysäre Streifen. Im Acromialknorpel treten nach dem Verf. drei Ossificationen auf, eine im 12. Jahre: Osteoepiphysis media acromialis, eine im 16. an der Spitze des Acromion: O. anterior acromialis und eine an der Convexität befindliche schmale O. posterior acromialis. In der Chondroepiphysis marginalis endlich treten im 19. bis 20. Jahre zwei Kerne auf, der eine zuerst erscheinende im Angulus inferior, der andere in der Nähe des Ursprungs der Spina scapulae; beide formiren zusammen den bekannten Knochenstreifen der Basis. — Nicht minder genau sind Uffelmann's Angaben über die Ossificationen der oberen und unteren Epiphyse des *Humerus* und ihrer Veränderungen nach der Geburt. Stets treten in der *oberen* Epiphyse die drei bekannten Kerne (für Kopf, Tub. majus und minus) auf; U. bemerkt, dass sie vorzugsweise an der der Diaphyse abgewandten Seite neue Knochensubstanz ansetzen. Die genaue Configuration der Epiphysenfläche der Diaphyse in verschiedenen Altersstadien, ihr Verhalten zur Gelenkkapsel und die praktischen Bemerkungen über Epiphysenablösungen sind hier und für die folgenden Epiphysen im Original nachzusehen. Auf der Rückseite des Humerus von 16jährigen Personen findet sich zwischen Insertionsrand der Kapsel und äusserer Diaphysengrenze ein dreieckiges Feld, einer Knochenplatte entsprechend, welches auf der Rückseite, vom Tuberculum majus aus ossificirend, eine Verbindung zwischen diesem und dem Kopfe herstellt. Bemerkenswerth sind die Ergebnisse über die Ossification der *unteren* Chondroepiphysis des Humerus. Die Regel ist hier das Auftreten von vier Knochenkernen, selten entstehen mehr, nie weniger. Der im 4. Monat nach der Geburt auftretende erste Kern liegt in der Eminentia capitata und wächst bis zur Hälfte in die

Trochlea hinein, beeinflusst zugleich das Wachsthum des unteren Endes der Diaphyse der Art, dass es medianwärts neben dem Kerne länger wird, als gegenüber demselben, gewissermassen medianwärts an diesem ersten Kerne vorbeiwächst. Im 8. Jahre entsteht der zweite Kern im Knorpel des Epicondylus medialis, bald darauf der dritte im Epicondylus lateralis; letzterer verschmilzt gegen Ende des 11. Jahres mit dem Kerne der Eminentia capitata; es tritt nun im 12. Jahre ein vierter kleiner Kern in der medialen Hälfte der Trochlea auf, dessen Gebiet im 15. Jahre durch Zwischenwachsen der Diaphyse vom medialen Epicondyluskern getrennt wird. Dadurch zerfällt auch die Epiphyse in zwei getrennte Abtheilungen, in die grössere osteoepiphysis cubitalis, drei primitive Kerne umfassend, und in die osteoepiphysis epicondyli medialis. — Aus den Angaben über Entwicklung der *Ulna* ist hervorzuheben, dass der Knorpel des Olecranon constant zwei Knochenkerne entwickelt, einen grösseren medialen, der die Hauptmasse des Olecranon darstellt, im 12. Lebensjahre, und einen kleinen lateralen im 14. Jahre. Aber noch ehe letzteres Stück ausgebildet ist, wächst schon die ganze lateralwärts von der Längsfirste der Fossa sigmoidea liegende Partie mit der entsprechenden Fläche an die Facies epiphysica an. Häufig bildet sich ein sehr kleiner dritter Kern medianwärts neben der medialen Epiphyse. Ein Knochenplättchen zwischen Olecranon-Kernen und Diaphyse hat Verf. nie gefunden (gegen Schwegel). Die Angaben über die untere Epiphyse der Ulna haben vorzugsweise chirurgisches Interesse. — Der Kern der oberen Epiphyse des *Radius* geht aus drei bis vier bald zusammenfliessenden Knochenpunkten hervor. Die Verknöcherung der unteren Radius-Epiphyse erfolgt in der Regel nur von einem Kerne aus, der gewöhnlich im 5. Jahre (selten früher, im 2., oder später bis zum 8.) entsteht. Ein eigener Kern im Processus styloides ist nicht die Regel. Auch eine Osteoepiphysis der Tuberositas bicipitalis ist nicht typisch, sondern sogar ziemlich selten. Sie entsteht im 15. oder 16. Jahre. *Schwalbe.*]

[*Heltofsky* (3) hat zahlreiche Messungen der Biegungen der Wirbelsäule sowie der verschiedenen Körpertheile in ihren gegenseitigen Entfernungen an Individuen verschiedenen Alters angestellt. Zur Messung der Krümmung benutzte er einen Maassstab, auf welchem in gleichmässigen Entfernungen in senkrechter Richtung verschiebbare und graduirte Stäbchen angebracht waren, gewissermassen Ordinaten an einer gemeinsamen Abscissenachse die an einen gebogenen Körpertheil applicirt mit ihren Enden die Form desselben genau abzeichneten. — Die erlangten Resultate lassen sich in folgenden Daten resumiren: Vom 17.—19. Lebensjahre verhält sich die Entfernung des Hinterhaupt-

höckers bis zum Ende des Steissbeines zur gesammten Körperlänge wie 36,3 zu 100. Vom 20 bis zum 29. Lebensjahre nimmt die gesammte Körperlänge um 10 Cm. zu (und zwar vertheilt sich das Wachsthum gleichmässig auf Rumpf und Extremitäten); das ersterwähnte Verhältniss bleibt dabei fast das nämliche (es beträgt 46,6 zu 100). Vom 30.—39. Lebensj. nimmt die Körperlänge nur sehr unbedeutend zu (und zwar nur bis zu 12 Mm.); diese Zunahme wird bedingt durch Verlängerung des Rumpfes, während die Länge der Extremitäten sich nicht verändert; das ersterwähnte Verhältniss erleidet eine Veränderung auf 47,7 zu 100. — Vom 40.—59. Lebensjahre nimmt die Körperlänge ab, und zwar vermindert sich die Länge des Rumpfes um 2 Mm., die der unteren Extremitäten um 7 Mm. Diese Verkürzung wird nicht durch eine Atrophie der Gelenkknorpel herbeigeführt, sondern durch eine Veränderung der Wirbelsäulenkrümmung und eine damit in Verbindung stehende Veränderung der Beckenstellung. Die Krümmung der Wirbelsäule wandelt sich nämlich aus einer S förmigen in eine bogenförmige durch Ausgleichung der nach vorn convexen Krümmung ihres Lendentheils. In Folge der mehr horizontalen Stellung des Beckens nähern sich die Acetabula und damit auch die Symphysis ossium pubis dem Jugulum sterni. Das Verhältniss der Rumpflänge (von der Protuber. occipit. externa bis zum Ende des Steissbeines) zur ganzen Körperlänge gestaltet sich jetzt wie 48,4 zu 100. In Folge der eben beschriebenen Wirbelsäulekrümmung wird der Schwerpunkt weiter nach hinten gegen das Promontorium zu verschoben; daraus resultirt die mehr nach vorn gebeugte Haltung des Körpers, eine Hebung des Beckens, welches eine mehr senkrechte Lage annimmt, damit eine Entfernung der Tub. ischii von dem Kniegelenke, Spannung der Oberschenkelmuskeln und endlich bei alten Leuten der Gang mit gebeugten Knieen. In Folge dieser veränderten Körperhaltung biegt sich ausserdem das Brustbein, die Rippen nähern sich einander, die Respiration wird mehr abdominal und schwächer, das Diaphragma arbeitet stärker, es entwickeln sich Störungen in der Circulation der Lungen, Dilatation des Herzens etc. Als Ursachen der Wirbelsäulenkrümmung und der damit in Zusammenhang stehenden Folgeerscheinungen betrachtet Verf. „die Spannung und das Uebergewicht der mehr angestrengten Muskeln“, die Vermehrung des Umfanges und des Gewichts der Organe. — Auf die an diese Beobachtungen geknüpften ausführlichen Raisonnements kann hier nicht näher eingegangen werden. Zum Schluss erwähnt noch Verf. seiner bereits früher (1873) communicirten Beobachtungen über die Lageveränderungen der einzelnen Theile des Kopfes. Er überzeugte sich nämlich, dass im späteren Alter die Entfernung zwischen Stirn und Ohr sich

vergrössert, die zwischen Ohr und Hinterhaupt dagegen sich verkleinert. — *Hoyer.*]

Rüdinger (5) theilt die Ergebnisse von Untersuchungen mit, welche er an einer grösseren Reihe von Schläfenbeinen des Foetus und Kindes bezüglich der *Entstehung der Kanäle und Hohlräume* innerhalb desselben angestellthat.

R. stimmt zunächst betreffs der Bildung des *äusseren knöchernen Gehörganges* mit *Zuckerkandl* (Monatsschr. f. Ohrenheilkunde 1873; dies. Ber. II. S. 247) darin überein, dass schon früh im fötalen Leben (3. Monat) der Annulus tympanicus an bestimmten Stellen besonders stark wird. Diese Verdickung des annulus geht im 4. und 5. Monat in eine breitere Platte über; es bildet sich ein gewöhnlich aus 2 oder mehr Zacken bestehender Knochenvorsprung, welcher zur Bildung des äusseren Gehörgangs bestimmt ist. Sehr häufig ist derselbe doppelt (ein oberer und unterer); *Zuckerkandl* hat ihn *tuberculum tympanicum posticum* benannt, während *Henle* diese Bezeichnung für das hintere der beiden von ihm zuerst am vorderen Ende des Trommelfellringes beschriebenen Höckerchen gebraucht. Von den von *Henle* am vorderen Schenkel beschriebenen Fortsätzen betheiligt sich der hintere, nach aufwärts gerichtete, an der Bildung des äusseren Gehörgangs, der *vordere,* nach unten stehende, hilft die fiss. Glaseri begrenzen. Ein leistenförmiges Auswachsen des annulus nach vorn und unten trägt zum Verschluss der Tuba bei und bildet deren Boden. Im Allgemeinen kann man sagen, dass, wenn der Paukenfellring allseitig an Dicke und Grösse zunimmt, doch seine oberen Enden rascher wachsen, als sein unterer mittlerer Abschnitt und zwar herrscht oben das Wachsthum an Dicke von aussen nach innen vor. Im ersten und zweiten Lebensjahre wird der vordere Höcker zu einer dünnen Knochenplatte, welche sich mit der hinteren, starken, mehr nach unten gerichteten vereinigt. Die aus der Verschmelzung der beiden Knochenlamellen hervorgegangene Wand stellt den *Boden des knöchernen Gehörgangs* dar; die beim zweijährigen Kind noch 5,3 Mm. in sagittaler, 4 Mm. in transversaler Richtung messende Lücke verkleinert sich, *bleibt* jedoch „*zuweilen*“ beim Erwachsenen theilweise *offen,* ist dann durch die Auskleidung des knöchernen Gehörgangs geschlossen, — ihre Grösse ist individuell sehr verschieden.

2) *Bildung des canalis caroticus.* Die Verknöcherung der pars petrosa beginnt an der Schnecke und dem Vorhofe, die carotis interna liegt anfangs, begrenzt von hyalinem Knorpel, der unteren Wand der knöchernen Schnecke ziemlich nahe, die Spitze der pars petrosa zeigt eine scharf nach vorn-innen gerichtete einfache *seichte Knochenrinne.*

Zwischen der Paukenhöhle und dieser Rinne erhebt sich sodann eine dünne Knochenplatte, welche den unteren Theil des Gefässes umwächst, einer gleichzeitig ihr gegenüber entstehenden schwächeren Leiste entgegenstrebend. Zur Zeit der Geburt ist der Kanal in seiner Mitte vollendet, von hier aus findet nach beiden Seiten hin die knöcherne Verschliessung statt. Die zuweilen hier beobachtete Spalte (Hyrtl, Friedlowsky) ist also eine Bildungshemmung. Gleichzeitig und in analoger Weise entstehen die *Canaliculi carotico-tympanici* aus schmalen Spalten innerhalb der den canal. caroticus von der Paukenhöhle trennenden dünnen Lamelle.

3) *Bildung des Canalis facialis.* An der knöchernen Pars petrosa aus einem früheren Entwicklungsstadium befindet sich an der medialen Wand der Paukenhöhle eine relativ *weite seichte Rinne,* die schwach gebogen, nahe dem ovalen Fenster von oben nach unten zieht. Diese den *Nervus facialis* enthaltende Rinne wird durch stärkere Entwicklung der Knochenränder tiefer, während zwischen Paukenhöhle und der vorderen oberen Fläche der Pars petrosa eine Knochenleiste auftritt, die als Decke über das Knie des N. facialis herüberwächst. Auch hier wächst der erwähnten Leiste eine schwächere von der gegenüberstehenden Wand entgegen. Die knöcherne Umschliessung des Nerven schreitet nun nach abwärts vor, in ähnlicher Weise, wie beim Canal. caroticus. — Am ovalen Fenster tritt die Schleimhaut der Paukenhöhle mit der Auskleidung des Fallopischen Kanals durch eine Spalte in Verbindung, welche oft (wie bei Thieren normal) das Leben hindurch offen bleibt. Erst mit der Ausbildung der *Eminentia stapedii* (s. u.) erreicht der untere Schenkel des Facialiskanals seine vollständige Verschliessung, und zwar ist dieselbe zur Zeit der Geburt noch nicht vollendet und bestehen auch hier späterhin vielfache Varietäten (vgl. Politzer, dies. Ber. III. 1. S. 281). Verf. hat gleichfalls schon früher (Ueber den Can. fac. in seiner Beziehung zum 7. Gehirnnerv u. s. w., Monatsschr. f. Ohrenheilk. 1873, Nr. 6, diese Ber. II. S. 246) auf diese Verhältnisse hingewiessen. Vergleichend anatomisch ist noch interessant, dass sich bei Thieren (Hund, Pferd, Reh, Rind, Katze) der Kanal ähnlich verhält, wie beim menschlichen Embryo, d. h. eine *Rinne* bildet, („*Spiralgang*"). — Auch die charakteristische *Krümmung* des ausgebildeten Kanals bildet sich erst allmählich aus.

4) *Bildung der Eminentia stapedii.* Die Entstehung des den Musc. stapedius einschliessenden Hohlraumes geht mit derjenigen des Can. facialis Hand in Hand. Die den Kanal unter dem ovalen Fenster verschliessende Knochenlamelle (s. o.) bildet zugleich die Wand der Eminentia stapedii. Als Fortsetzung der Kanalwandung erheben sich

zwei dünne Lamellen, die gegen die Paukenhöhle hineinwachsen, um schliesslich sich bis auf die persistirenden Oeffnungen und eine in seltenen Fällen noch später erkennbare Nahtstelle zu vereinigen.

5) *Bildung des Semicanalis tensoris tympani und der knöchernen Tuba.* Die Entstehung dieser beiden Kanäle fällt mit derjenigen der Paukenhöhle zusammen. Der *Muskel* (Tensor tympani) ist bereits kräftig entwickelt, ehe eine Trennung in Tube und „Halbkanal" angedeutet. Eine dünne Knochenlamelle erhebt sich unter dem Muskel, trennt denselben in der Nähe des Proc. cochleariformis *in der Regel vollständig* von der Tuba, sodass nur der Paukenhöhlentheil einen *Halbkanal* besitzt. (Anders *Henle*, Knochenlehre 3. Aufl. S. 156.) *Der Tensor tympani ist so beim Erwachsenen in mehr als* 2/3 *seiner Ausdehnung von Knochen umgeben.* Anfangs ist der Kanal sehr kurz, und der Muskel liegt grösstentheils ausserhalb der Paukenhöhle.

Die *Spina promontorii* ist constant vorhanden. Sie bildet sich in der Regel erst nach vollständigem Verschluss des ovalen Fensters auf der Knochenbrücke zwischen diesem und dem runden Fenster. Schliesslich erreicht sie eine etwas kleinere, von der Eminentia stapedii ausgehende Spitze, zuweilen schon vor der Geburt.

Gegenbaur (6) macht darauf aufmerksam, dass der oben besprochenen Rüdinger'schen Darstellung der Bildungsgeschichte des Canalis facialis eine andere von *J. A. Vrolik* vorausgegangen ist, welche nicht nur Rüdinger, sondern überhaupt dem deutschen anatomischen Publicum in seiner weit überwiegenden Mehrheit unbekannt geblieben war. („Studien over de Verbeening en de Beenderen van den Schedel der Teleostei, met Aanhangsel over de Verbeening van het Slaapbeen der Zoogdieren" door *J. A. Vrolik.* Haarlem 1872.)

Die drei am Canal. Fallopiae unterschiedenen Abschnitte sind nach A. Vrolik in genetischer Beziehung von sehr differenter Bedeutung; nur der erste Abschnitt (bis zum späteren Hiatus) existirt im knorpligen Primordialcranium des Menschen. Die zweite Abtheilung, vom Hiatus bis etwas jenseits des ovalen Fensters, ist am Primordialschädel nur als eine an der Aussenfläche des Felsenbeins verlaufende Furche vorhanden, an deren allmählicher Vertiefung sich bereits der Knorpel betheiligt, die aber erst durch die Verknöcherung zum Kanal wird. Das letzte Drittel des ausgebildeten Kanals ist gar nicht knorpelig präformirt, sondern entsteht erst im Lauf der Verknöcherung des Petrosum. Dagegen nimmt der Proc. styloideus an der Bildung des Foramen stylomastoideum bez. der Begrenzung des letzten Drittels Theil. Während ein Theil des 2. Kiemenbogens (Zungenbein-) bekanntlich den späteren Griffelfortsatz bildet, ist ein anderer, der Fen. ovalis gegenüber

liegender, durch Perichondrium mit dem späteren Proc. mastoideus verbunden; in Gestalt eines knorpligen Stieles bildet er eine Brücke, unter der der N. facialis ins Freie tritt. Im Primordialschädel gibt es also kein eigentliches Foramen stylomastoideum (d. h. keine Durchbrechung der Schädelwand) an der Stelle, wo sich später das For. stylomast. befindet, sondern das Loch, wodurch der Facialis tritt, wird von einer Umbiegung des knorpligen Zungenbeinbogens gebildet; die *eigentliche Austrittsstelle, wo der N. facialis die Primordialschädelhöhle verlässt, ist am Hiatus Fallopii zu suchen.*

Der erste Theil (d. h. der am For. stylomast. gelegene) des Zungenbeinbogens bleibt sehr lange knorplig. Bei Säugethieren bestehen sehr differente Verhältnisse. Allgemein ist die erste Abtheilung des Kanals dem Primordialschädel zugetheilt, die beiden folgenden sind secundäre Bildungen. Bei *Echidna* bleibt der Kanal in einer dem embryonalen Zustand beim Menschen ähnlichen Weise bestehen. Die Ausmündung des Kanals entspricht unserem Hiatus. Während diese bei den Säugern der Innenseite des Schädels zugekehrt ist, liegt die Austrittsstelle bei Echidna an der Aussenfläche. (Zusammenhang mit der Entwicklung der Schnecke. Vrolik.)

Die zweite Abtheilung wird bei vielen Säugern unvollständig gebildet, so bei Hund, Katze, Kaninchen, Ratte. Der dritte Abschnitt kommt theils durch Umwachsung von Knochengewebe, theils durch die oben beschriebenen Vorgänge zu Stande. Vrolik fand den vollständigen Kanal nicht nur bei einem Affen, sondern auch bei mehreren Nagern.

Gegenbaur hat bekanntlich schon früher auf die *Homologie* des *Hiatus* (oder der dem späteren Hiatus entsprechenden Stelle) der *Säugethiere* mit der *Austrittsstelle* bei *niederen Vertebraten* hingewiesen.

Moldenhauer (7) will in einzelnen kleinen Aufsätzen mehr Licht über einige dunkle oder streitige Punkte in der Anatomie des Mittelohrs verbreiten. In der vorliegenden Arbeit geht M. von der „Ueberraschung“ aus, welche Politzer uns durch seine Mittheilungen über den Proc. styloideus bereitet habe; (vgl. jedoch diese Berichte III. 1, S. 281, sowie Gegenbaur's Bemerkungen in dem Aufsatz betreff. Vrolik.)

M. macht über die Entwicklung des *Canalis caroticus* folgende, mit denen *Rüdinger's* (s. o.) theilweise übereinstimmende Angaben: die erste Andeutung desselben findet sich um die Mitte der Gravidität an der in Verknöcherung begriffenen Pyramide in Gestalt einer flachen Furche, an deren unterem hinterem Rande sich eine kleine Leiste erhebt, während am vorderen ein Höckerchen auftritt. Diese beiden Vor-

sprünge bilden durch stärkere Entwicklung (besonders des hinteren) den Kanal, indem sie in Verbindung treten oder auch an einander vorbei wachsen, wobei eine Lücke entsteht. Die Gestalt des Kanals ändert sich allmählich (durch den Blutdruck?), er wird weiter, gewölbt, biegt sich rechtwinklig. Die Entstehung der die Wand des Kanals durchbohrenden feinen Kanälchen ist schwer zu verfolgen; wahrscheinlich umwächst der Knochen diese Theile.

Canalis facialis. Nur ein kleiner Theil desselben ist knorpelig vorgebildet: es ist das der grade Anfangstheil, bis zur inneren — vorderen Fläche der Pyramide. Im übrigen stellt er eine flache Rinne dar, welche erst nach der Geburt, besonders durch das Heranwachsen des Tegmen tympani zum Hiatus can. Fall. geschlossen wird. Die im oberen Abschnitte enge Rinne erweitert sich *oberhalb* der späteren Eminentia pyramidalis, an dieser selbst ist sie eingeschnürt, um dann zuletzt eine starke Erweiterung zu erfahren.

Die Schliessung zum Kanal beginnt oben, indem ein Fortsatz vom Tegmen tympani aus einer am vorderen Rande dicht oberhalb des ovalen Fensters entstehenden Knochenleiste entgegenwächst. Diese tritt in Verbindung mit dem Septum tubarium, woraus das Rostrum cochleariforme resultirt. Ehe die Vereinigung vollendet, erhebt sich in der Gegend der späteren Eminentia pyramidalis ein Höcker. Der obere Abschnitt des Kanals, bis zum ovalen Fenster hat sich unterdessen geschlossen, ferner hat sich am hinteren Rand der Furche von der Verschlussstelle an eine Leiste erhoben, die mit dem erwähnten Höcker in brückenartige Verbindung tritt. An der vorderen — unteren Fläche dieser Knochenbrücke erscheint nun „sehr bald“ als erste Anlage der Stapedius-Höhle eine Furche, die sich allmählich schliesst.

Der *untere* Abschnitt des Canalis facialis ist in Folge Communication mit der Höhlung des Proc. styloideus relativ weit. Der Fundus tympani bildet sich erst in der zweiten Hälfte des intrauterinen Lebens aus. — Betreffs Proc. styloideus bestätigt M. frühere Angaben, er erwähnt auch den von *Vrolik* beschriebenen knorpeligen Fortsatz, der von der Basis des Fortsatzes zu dem den späteren Proc. mastoideus darstellenden Knorpel hinüberzieht (vgl. oben.)

Da die Sinus durae matris sich in den sulci genau abdrücken, kann man aus diesen auf jene zurückschliessen, — es ist demnach für das Studium der angiologischen und physiologischen Verhältnisse an den Sinus eine Untersuchung des *osteologischen* Befundes erforderlich. So st denn der weitaus grössere Theil in *Rüdinger's* Abhandlung *„über den Abfluss des Blutes aus der Schädelhöhle“* (8) osteologischen Inhalts und daher an *dieser* Stelle zu besprechen.

Hyrtl machte bereits auf die *grössere Weitc des rechten Sulcus transversus* aufmerksam, aber nur *Henle* gibt eine naturgetreue Beschreibung und Abbildung (Knochenlehre S. 104), ohne jedoch die Thatsachen erschöpfend darzustellen. Die *Form* und *Grösse* der *Sulci transversi*, wie der *Gross- und Kleinhirngruben* ist individuell sehr verschieden.

Der *Sulcus sagittalis* wendet sich, nachdem er die Lambdanaht überschritten, ohne an Grösse abzunehmen *entweder nach rechts oder nach links*. Jene Leiste des Sulcus, welche diejenige Seite begrenzt, wohin derselbe *nicht* ablenkt, setzt sich in die Crista occipitalis interna so fort, dass die Protuberantia occipitalis nur einen verdickten Wall zwischen rechtem und linkem Sulcus transversus darstellt. Die Sulci transversi beider Seiten sind an Weite wesentlich verschieden; der grössere hat oft 9—12 Mm., der kleinere 3—5 Mm. im Durchmesser. *Weniger oft* theilt sich der Sulc. longitud. in zwei *gleich starke* transversi, *selten* in drei. Hierdurch wird auch eine hochgradige *Asymmetrie* der Nischen zur Aufnahme der betreffenden Hirntheile verursacht. *R.* fand (Fig. 2 auf Taf. I) z. B. links 3,5, rechts 5,1 Cm. grössten Durchmesser der Fossa cerebri. Ebenso variabel und auf beiden Seiten verschieden in Form und Grösse, besonders *Tiefe* sind die *Sulci sigmoidei*, ein Umstand, der wegen Nähe des Proc. mastoideus praktisch wichtig ist. Wenn sich die Sulci vor der Protuberantia occipit. nach *unten* an der Crista entlang fortsetzen, so sind natürlich die Sulci transversi wie die sigmoidei kaum angedeutet.

Am auffallendsten variabel sind die *Jugulargruben* für den *Bulbus* ven. jugul. Die Tiefe der Einsenkung nach aufwärts schwankte bei den 16 untersuchten Schläfenbeinen von 0,5—20 Mm.; die Durchmesser zwischen 4 und 14 Mm. Bei starker Ausbuchtung nach oben kann die *Scheidewand* nach dem *Aquaeductus cochleae* zu sehr dünn, ja durchbrochen werden.

Die Grösse der *Jugularöffnungen* steht in unmittelbarer Beziehung zu der Weite der Sulci transversi, sie variiren daher in demselben Maasse. Schon beim *Foetus* fanden sich *Differenzen* zwischen rechts und links, diese sind *nicht pathologischer* Natur (wie *Kasloff* in Kiew in Oppenheim's Zeitschr. f. d. ges. Medicin 1844 behauptete), sondern *normal*. R. theilt nun die *Maasse* der For. jugularia von 100 menschlichen Schädeln und 2 Affenschädeln (Gorilla und Chimpanse) mit; danach war das For. jugulare 71 *mal rechts*, 27 *mal links grösser*, 3 mal gleich. Die Grösse schwankt zwischen 1 und 16 Mm. „Enge Jugularöffnungen *an beiden Seiten* hat R. *niemals* beobachtet.“ — Weiteres s. *Angiologie*.

Die Frage nach dem *Vorkommen und Verhalten der Gelenke am*

Zungenbein beantwortet *Krull* (9), gestützt auf Untersuchungen an einigen 30 Exemplaren, in ähnlicher Weise, wie die Lehrbücher, z. B. Luschka, I, 1. S. 158.

Das Gelenk zwischen Körper und grossem Horn *fehlte* unter 17 Fällen 4 mal (wenn hier keine Druck- oder Rechenfehler vorliegen; Ref. addirt $3 + 2 = 5$, nicht 4; und $7 : 3 = 70 : 30$, nicht $= 71 : 29$). Unter den 34 Hälften fehlte es 10 oder 11 mal; (die Tabelle I ist nicht ganz klar hierin.)

Das Fehlen wurde beobachtet bei *alten* Individuen (2 Männer von 43 und 73 Jahren, 2 Weiber von 54 und 60 Jahren), aber auch *einmal* bei einem weiblichen Kinde von 1½ Jahren.

Unter 14 Zungenbeinen (ohne Alter- und Geschlechtsangabe) fehlte das Gelenk zwischen grossem und kleinem Horn 5 mal, unter den 28 Hälften wurde es 15 mal als vorhanden, 10 mal als fehlend constatirt, in 3 Fällen „blieb die Sache unsicher". Die Anordnung der Knorpelzellen, von der Verf. S. 146 spricht, scheint dem Ref. auf eine beginnende Ossification hinzudeuten. — (Referat über den zweiten Theil der Arbeit, die Kehlkopfgelenke betreffend. s. Splanchnologie.)

Baudon (10) stellt Betrachtungen über die Ursachen der frühzeitigen Entwicklung, d. h. Verknöcherung des Schlüsselbeines an. Die entwickelten Gedanken besonders in der Nutzanwendung auf die Erklärung sind theilweise gewiss an und für sich richtig, theilweise jedoch erinnern sie den Ref. mehr an die Philosophie des Unbewussten. B. geht von der Hypothese aus, die Ossification trete gleichzeitig und in derselben Reihenfolge auf, wie die sich entwickelnden Functionen, — „jedes Organ zeigt sich angemessen dem unmittelbaren Bedürfniss." Da nun also die Clavicula zuerst ossificirt, muss sie ausser der Aufgabe, die obere Extremität zu stützen, noch andere Functionen haben, die gleich nach der Geburt in Thätigkeit treten. Verf. meint nämlich, dass die obere Extremität zunächst noch nicht gebraucht werde, dass das Greifen mit den Händen erst *nach* der Entwicklung der Locomotion eintrete! So sollen die Knochenkerne zuerst in den Locomotionsorganen d. h. den unteren Extremitäten auftreten, wie eine Tabelle über den Zeitpunkt des ersten Auftretens der Knochenkerne beweisen soll, aber nicht beweist.

Also, das Schlüsselbein muss eine besonders wichtige Rolle haben, und diese ist: als Befestigungsmittel für die Fascia omo-clavicularis zu dienen. Diese Fascie wiederum ist unentbehrlich für 1) das Saugen, 2) Schlingen, 3) Athmen, 4) Circulation.

ad 1 und 2 werden die Zungenbeinmuskeln durch die Fascie fixirt.

ad 3 die Fascie schliesst die Brusthöhle vom Hals her, verhindert das Einsinken der Fossa supraclavicularis, d. h. also: die Existenz einer

(knöchernen) Clavicula verhindert das Einsinken einer durch diese Existenz gebildeten Grube!!

ad 4 wird der bekannte Einfluss der Fascie auf die Circulation des Blutes in den Halsvenen angeführt.

Wenn die Clavicula sich also nicht beeilt mit der Verknöcherung, dann würde sie sich *biegen* — das geht nicht, folglich also: précocité de développement. — Sed satis!

[*Dahlerus* (11) untersuchte die Sesambeine der menschlichen Hand und kam dabei zu Resultaten, welche die Angaben von Aeby zu bestätigen schienen. Er verspricht diese Untersuchungsreihe zu erweitern und ausführlicher darüber zu berichten. *Retzius.*]

Dem Bericht Duval's in der Revue des sciences médicales über die Pariser Dissertation von *R. Verneau* (12), über das *Becken nach Geschlecht und Racen* (1875) entnimmt Ref. Folgendes. Die sehr beträchtliche Arbeit (144 S., 2 grosse autograph. und 16 lithograph. Tafeln) wurde auf Veranlassung von Hamy, Broca, Quatrefages unternommen. Von den vier Theilen enthält der erste Historisches.

Im zweiten Theil wird das *Becken des Europäers* sehr ausführlich beschrieben und einige weniger bekannte Punkte besprochen, z. B. die Zahl der Kreuzwirbel, die nicht selten sechs, sehr ausnahmsweise nur vier sind (2 : 208).

Der dritte Theil beschäftigt sich mit den *Geschlechtsverschiedenheiten* am Becken des Europäers, welche Verf. in folgenden Punkten zusammenfasst: die Verschiedenheiten beziehen sich fast ausschliesslich auf das kleine Becken; alle senkrechten Durchmesser sind beim Manne grösser; die Entfernung der *Spinae ischii* ist beim *Manne* selten grösser als 107 Mm., sie bleibt oft unter 90 Mm., beim *Weibe* überschreitet diese Distanz häufig 107 Mm., geht niemals unter 90 Mm. herunter. Die Totalhöhe des Beckens beträgt im Mittel: beim Manne 220 Mm., beim Weibe 197 Mm.

Der vierte Theil geht auf ein Studium der Racenbecken ein, deren ungefähr 40 betrachtet werden. Ref. muss hier, wie der französische Bericht, auf das, leider schwer zugängige, Original verweisen.

Fehling (13) beschreibt die Entwicklung der Form des knöchernen Beckens nach zahlreichen Untersuchungen an ca. 130 *fötalen* (und reifen) *Becken*, vom dritten Monat an. Dieselben wurden in verdünntem Alkohol aufbewahrt.

Schon im *dritten Monat*, Fruchtlänge 6,5 Ctm., ist eine Querspannung vorhanden, das Becken ist weder rund noch längsoval; erste Andeutung der Krümmung der Lendenkreuzwirbelsäule, Fehlen der Geschlechtsunterschiede. —

Vierter Monat, zweite Hälfte. Fruchtlänge 14—17 Ctm. Lendenkreuzwirbelsäule deutlich gekrümmt, der erste Kreuzwirbel deutlich keilförmig, stärkere Entwicklung der Spinae post. sup., Geschlechtsunterschiede noch undeutlich.

Fünfter Monat. Länge 18—27 Ctm. Kreuzbein bei Knaben breiter als bei Mädchen; fortschreitend stärkere Entwicklung des Kreuzbeins, zunehmende Verknöcherung, zuerst deutliche Geschlechtsunterschiede.

Sechster Monat. Länge 28—34 Ctm. Das Kreuzbein bei Knaben breiter als bei Mädchen. Das männliche Becken übertrifft das weibliche in der Höhe der Seitenwand.

Siebenter Monat und erste Hälfte des achten. Länge 35—39 Ctm. Die Symphyse bei Mädchen relativ breiter, der Beckeneingang grösser. Auch später bleibt das Kreuzbein beim Knaben breiter, so im neunten Monat: masc. 2,65; fem. 2,32 Ctm. Breite.

Das *Kreuzbein* zeigt in der Fötalzeit vermöge seiner Abstammung von der Wirbelsäule noch weit mehr Aehnlichkeit mit derselben, als später. Dasselbe ist auch beim *Neugeborenen* nicht so zwischen die Seitenbeckenbeine hereingesunken, als dies beim Erwachsenen der Fall. F. fand hier ferner bei ca. 12 Schnitten durch die *Symphyse* keine Spalte oder Höhle. — Der Schambogenwinkel war masc. 67,5, fem. 77,1°.

Das Becken des neugeborenen Knaben ist höher und schmaler; das des Mädchens breiter und niedriger; die Pfannen stehen hier weiter auseinander. (Also wie beim Erwachsenen.) Das Becken des Neugeborenen hat den Charakter eines nach dem Ausgange zu gleichmässig verengten Trichterbecken.

Die Form des fötalen Becken hat demnach von der frühesten Zeit an eine viel grössere Aehnlichkeit mit dem des Erwachsenen, als man früher annahm. Besonders gilt dies für die Querspannung, die schon im dritten Monat nachweisbar (s. o.). Allerdings giebt es auch hier individuelle Schwankungen und das Verhältniss der Querspannung ist hier ein wenig geringer, als dort (1 : 1,19 und 1 : 1,20). Runde Becken sind selten, *querverengte pathologisch!*

F. leugnet den Einfluss von Muskeln bei Entstehung der Querspannung, da dieselbe schon im dritten Monat, wo die Muskeln noch unausgebildet und die Wirbelsäule im Fruchtwasser nicht fixirbar sei (? Ref.), vorhanden ist, ebensowenig erkennt Verf. den Einfluss von Eingeweiden (Uterus etc.) an, — sondern es liegt hier eine *„specifische Wachsthumseigenthümlichkeit“* vor: der Knochenkern des Hüftbeins entsteht zuerst. Nach allgemein gültigen Wachsthumsgesetzen muss sich nun der Knochen, wenn er bei seiner Entwicklung in gerader Rich-

tung nicht genug Platz hat, nach der Seite des geringsten Widerstandes, also nach aussen, „*krümmen*“ (? Ref.). — Bei der Entstehung der Keilform der oberen Kreuzwirbel wirkt weder Druck der Rumpflast noch Muskelzug. Die Wirbelsäule eines in Rückenlage gefrorenen Neugeborenen verlief im sagittalen Schnitt vom Halstheil bis zum vorletzten Lendenwirbel „fast ganz gerade“, nur ein ganz geringer, nach vorn offener Bogen war angedeutet.

Pansch (14) beschreibt (und bildet ab) einen sehr eigenthümlich abweichenden Thorax, an dem ausser Ossa suprasternalia und zwei Löchern im Sternum, isolirte Rippenknorpel, die nach aussen frei spitz enden, an der dritten *linken* und vierten *rechten* Rippe, sowie Theilung einzelner Rippenknorpel in einen normal verlaufenden und einen frei im Intercostalraum endenden, mit gleichzeitigem Vorkommen eines Höckers an dem Knochen der betreffenden Rippe (die P. wohl mit Recht mit dem frei endenden Theil des zugehörigen Knorpels in Beziehung bringt) beobachtet wurden. Fig. 2 zeigt stark entwickelte „suprasternale Fortsätze“, Fig. 3 ungewöhnlich grosse suprasternale Gelenkflächen.

Am rechten Arm eines Mannes sah *Gruber* (15) eine hernienartige *Aussackung der Synovialhaut der Radio-Carpalkapsel* in den sulcus radialis, hinter die vasa radialia. Sie hat die Gestalt eines länglich-runden Schlauches, der mit einem schmalen, gekrümmten, bereits obliterirten Stiele an der Radio-Carpal-Gelenkkapsel hängt, enthielt Synovia. Dimensionen 2,5 Cm. lang, 1 Cm. 7 Mm. tief. Die *Art. radialis* verläuft, 3,5 Cm. dick, gerade über der Mitte des Schlauches, mit seiner Wand fest vereinigt. Es ist dies der zweite Fall, den ersten s. Virch. Arch. 56. 1872. S. 421.

Derselbe (16) berichtet über sechs neuerdings beobachtete Fälle von *Stirnfontanellknochen*, davon er bisher überhaupt 55 gesammelt. Unter diesen 55 bestand *einmal* Duplicität, *zweimal* Triplicität; dreimal war gleichzeitig *sutura cruciata* (frontalis persistens) vorhanden.

Derselbe (17) giebt Beschreibung und Abbildung eines in zwei Theile zerfallenen Parietale. Die trennende abnorme Naht geht von der Lambdanaht aus, biegt fast rechtwinklig um und endet in der Naht zwischen Squama und Parietale. Dimensionen ungefähr 5 Cm. in Länge und Breite. Ausserordentlich selten!

Ferner theilt *derselbe* (18) Notizen von *Verknöcherungen an ungewöhnlichen Orten* mit:

1) eine Knochenplatte im Lig. carpi dorsale profundum, auf der radialen Seite des Triquetrum, mit demselben durch eine Art Gelenk verbunden, 1,3 Cm. lang, 6—7 Mm. breit, 1,5 Mm. dick.

2) ein mit dem Lig. sacro-tuberosum verwachsener, in das For.



ischiadicum majus hereinragender, beweglicher Knochen, von der Form eines Stiletts, 2,8 Cm. lang, 1,5—11 Mm. breit, 1,5—6 Mm. dick.

Gruber theilt ferner eine Reihe von seltenen, theilweise noch nicht beobachteten Anomalien der Halswirbelsäule, sowie des ersten Brustwirbels und der ersten Rippe. Zunächst (19) meldet er von einem *Gelenk* zwischen den *vorderen Querfortsätzen* der rechten Seite des 6. *und* 7. *Halswirbels*, ein noch nicht beschriebenes Vorkommen, das nicht zu vermischen mit anomalen Gelenken zwischen *hinteren* Querfortsätzen, dagegen an die anomalen Gelenke der Brustrippen durch Vermittlung von Fortsätzen erinnert.

Gleichfalls an der Halswirbelsäule fand *derselbe* (20) eine fernere Abweichung, die als Bildungshemmung anzusprechen ist.

Eine Hälfte des hinteren Bogenstückes mit dem hinteren Theile der Seitenmasse stellt am 5. und am 6. Halswirbel, dort rechtseitig, hier linkseitig, ein *vom Wirbel völlig isolirtes Stück* dar, welches nach vorn, mit der am Wirbelkörper festsitzenden Partie der Seitenmasse ein *Gelenk* bildet, hinten am Dornfortsatz nur durch Bandmasse befestigt war.

Ferner wird ein Fall von *einseitigem Fehlen des Bogenhalses* am 6. Halswirbel berichtet (21), eine Anomalie, welche noch anderweite Abweichungen an dem Nachbarwirbel verursachte.

Die Beobachtung eines *Foramen transversarium am ersten Brustwirbel* rechter Seits (22) ist deshalb besonders merkwürdig, weil gleichzeitig die *Rippe* normal vorhanden war. *Gruber* deutet nun die das Foramen vorn begrenzende Knochenspange als Homologon einer ab und zu vorkommenden queren Spange, welche die Foramina transversaria der Halswirbel in eine vordere und hintere Abtheilung trennt.

Sehr ausführlich geht *Gruber* schliesslich (23) auf einen Fall ein, wo die *erste Rippe* der rechten Seite zum grössten Theile *durch einen fibrösen Strang ersetzt war*, während nur die Extremitas vertebralis und ein kleiner Theil des Körpers knöchern waren.

Die Leiche stammte von einem robusten Manne von 55 Jahren; *dreizehn* Brustwirbel, sowie, abgesehen von der rudimentären Ausbildung der ersten Rippe rechts, auch dreizehn Rippenpaare waren vorhanden.

Auffallend oft, nämlich 4 mal unter 60 Leichen, fand *Zuckerkandl* (24) diesen *Ersatz der knöchernen ersten Rippe durch fibröse Stränge*, bei sonst *normalem* Skelet.

1. Fall. 3 jährig, männlich; rechts derselbe Befund, wie bei *Gruber*, links noch ein 10 Mm. langes Stück Körper vorhanden.

2. Fall. Leiche eines Mannes.

Die rechte Rippe nur 4,5 Cm., die linke 8,4 Cm. weit knöchern, sonst fibrös.

3. Fall. 14 Tage altes weibliches Kind. Die rechte Rippe abnorm gekrümmt, in den ersten Intercostalraum hinein, die linke R. nur 2 Cm. lang; die 2. *Rippe* hat einen *abnormen Fortsatz,* der mit dem freien Ende des *ersten Rippenrudiments gelenkartig verbunden.* (vgl. 19.) Im 4. Fall, 2jähriges Kind war nur links ein beträchtliches Stück der verschmälerten Rippe fibrös.

Gruber (25) fand an einer *rechten* Extremität einen *neunten Handwurzelknochen,* der sich aus der Epiphyse eines durch einen fortsatzartigen Anhang vergrösserten Multangulum minus entwickelt hatte. Er lag zwischen Multangulum minus, Capitatum, und dem 2. und 3. Metacarpusknochen und stand mit diesen vier Knochen in Gelenkverbindung. Die 3 Dimensionen waren: 1,3 — 1,0 — 0,7 Cm. Der *Proc. styloideus* des Metacarpale. III *fehlte.* Im Uebrigen war das Skelet normal.

Derselbe (26) fügt seinen früheren 3 Beobachtungen von *zweigetheiltem Jochbein* mit gleichzeitig vorhandenem *Kiefer-Schläfenbogen* (Arcus maxillo-temporalis intra-jugalis) (s. diese Berichte 1875, S. 168; 1873, S. 10.) eine neue hinzu, — einen Fall, der rechts ein zweigetheiltes Jochbein, und beiderseits den Kiefer-Schläfenbogen besitzt.

Derselbe (27) berichtet von einem neuen Fall (dem 3. eigener Beobachtung) von *congenital abnorm weitem Foramen parietale,* gleichzeitig dem 14. aller überhaupt veröffentlichten. Das rechte For. parietale mass sagittal 8, transversal 10 Mm., während das linke mit ¾ — 1 Mm. weite äusserer Mündung relativ normal erscheint. Verf. geht sehr ausführlich auf die zur Ermittelung des Auftretens erweiterter For. parietalia aufgestellten Hypothesen ein. Ref. hebt hier nur die von *G.* an 100 mit For. parietalia versehenen Schädeldächern (ohne besondere Auswahl) angestellten Untersuchungen heraus, die interessante Aufschlüsse über das Verhalten dieser Kanäle geben.

Es hatten nämlich von diesen 100 Schädeln:

drei For. parietalia	2
beiderseitig je eines	55
nur einseitig eines	43
	100

Summe der For. par. = 159.

Es hatten die For. par. ihre Mündung:

im Sulc. longitud.	66
am Rande desselben oder gleich daneben .	40
in verschiedenen Entfernungen von demselben	53
	159

Die von der Art. meningea media herrührenden Sulci meningei endeten 32 mal unter diesen 159 in den For. parietalia.

Betreffs weiteren s. d. Original. Das Endresultat ist: „dass die Gefässe entweder nicht oder doch nicht einzig und allein abnorm weite For. parietalia bedingen", — und dass die eigentliche Ursache des Auftretens abnorm weiter For. pariet. noch nicht gefunden ist. Man weiss zwar, dass abnorm weite For. par. durch Bildungshemmung in Folge *Ossificationsmangel* auftreten (vgl. *Welcker*, Untersuchungen über Wachsthum und Bau des menschlichen Schädels S. 17) — was aber diesen Ossificationsmangel verursacht, ist ungekannt.

Zuckerkandl (128) beschreibt einen in zwei Fällen beobachteten abnormen Fortsatz am vorderen oberen Rande des *Fersenbeins*, sowie einen ähnlichen am *I. Keilbein*. Während der erstere das Chopart'sche Gelenk überlagert und die gleichnamige Operation behindert, stört letzterer das Eindringen beim Lisfranc.

Willigk (29) berichtet über einen Schädel eines 56 jährigen Mannes, der seiner Angabe zufolge im zweiten Lebensjahre überfahren wurde und seitdem eine auffallende Missgestaltung des Schädels gezeigt haben soll. Der Schädel ist sehr *lang*, schmal, von geringer Höhe und deutlich *asymmetrisch*, mit Abflachung der linken Stirnhälfte und Einziehung der linken Schläfengegend.

Photographische Abbildung von vier Seiten, von oben, unten, vorn und der Seite, geben eine deutliche Vorstellung von der Form des Schädels.

Es finden sich an demselben an der linken Hälfte der Kranznaht und an der Pfeilnaht alle Eigenthümlichkeiten, welche von *Welcker* und *Heschl* als Zeichen prämaturer Synostose angeführt werden. *W.* untersucht nun, ob der durch Messung des Schädels zu ermittelnde Zeitpunkt der Nahtverschmelzung mit dem Zeitpunkt des Trauma's (zweites Jahr) in Uebereinstimmung zu bringen sei. Zu beweisen ist ein Causalnexus zwischen *Trauma* und *Deformation* nicht, — nicht einmal eine Uebereinstimmung im Zeitpunkt. Die bisher vorhandenen Angaben (Welcker, Heschl), wie der Befund des Verf. sind noch durchaus ungenügend, um sichere Ergebnisse zu liefern.

J. Gruber (30) beschreibt eine *anomale Oeffnung hinter dem For. jugulare*, welche er an einem macerirten Präparate vom Schläfenbein nebst dem angrenzenden Stück Hinterhauptsbein fand. Dieselbe bildet ein unregelmässiges Oval von 1 Cm. und 3/4 Cm. Durchmesser, liegt nach innen vom Proc. styloideus, an der Incis. mastoidea, und verräth durch ihre scharfe, unregelmässige Umrandung ihre Entstehung durch *Usur* des Knochens. Veranlasst wurde diese durch Ausbuchtung

des Sinus im Sulcus sigmoideus in Folge starker Ausbildung von zwei (normal vorhandenen oder doch angedeuteten, Ref.) *cristae,* von denen besonders die quer über den Sulcus verlaufende, anomale Oeffnung und For. jugulare trennende, dem Blutlauf sehr hinderlich gewesen sein muss. Die Stauung führte dann zur Erweiterung des Sinus, diese zur Usur des Knochens. Verf. macht besonders auf die praktische Wichtigkeit, die Gefährlichkeit einer derartigen Anomalie aufmerksam.

Allen (31) fand einen brückenförmigen Fortsatz, der sich von der Basis der Proc. pterygoidei des Keilbeins beiderseits zur unteren Fläche des Knochens, vor dem For. spinosum erstreckte (Verf. bemerkt sehr richtig, dass diese Partie des Schädels sehr variabel ist, führt auch den Proc. Civinini hier an, unter dem neuen Namen „Proc. accessorius", wenn nicht der von Dieterich bereits 1842 beschriebene Fortsatz gemeint ist), das durch den erwähnten Fortsatz gebildete abnorme Foramen führte vom vorderen Rand des For. ovale in die Fossa zygomatica; A. glaubt, dass dasselbe den motorischen Antheil des dritten Trigeminusastes beherbergt habe. Ausserdem waren noch mehrere Varietäten vorhanden, so rechts ein doppeltes For. spinosum, starke Furchen und Eindrücke im Schädel, während die Muskelvorsprünge aussen schwach waren.

Welcker (33) verfolgt den in einem früheren Aufsatz (diese Ber. I. S. 171) ausgesprochenen Gedanken, dass das *Lig. teres* durch Einwanderung gewisser extracapsulärer Bandfasern in das Innere der Hüftkapsel entsteht, — ein Gedanke, der durch die Beobachtung eines beim Menschen in seltenen Fällen auftretenden wandständigen (gewissermassen „*extra saccum membranae synovialis*" gelegenen) Lig. „*teres humeri*" eine feste thatsächliche Grundlage bereits gewonnen hatte. Während nun beim Menschen eine an das Hüftgelenk erinnernde Bildung einer Fovea capitis humeri etc. eine seltene Varietät ist, findet sich bei mehreren Säugethiergattungen *constant ein frei das Schultergelenk durchziehendes, zwischen scapula und humerus ausgespanntes Band,* welches als vollkommenes *Homologon des Lig. teres femoris* betrachtet werden darf. Nach *W's.* bisherigen Beobachtungen ist es „sehr wahrscheinlich", dass es betreffs dieser Bänder überhaupt *vier* Formen gibt:

1) *wandständiges Lig. teres humeri,* — seltener beim Menschen —

2) *freies Lig. teres humeri,* — bei mehreren Säugethieren —

3) *wandständiges* (mit 1. wesentlich übereinstimmendes) *Lig. teres femoris,* — beim *Tapir* —

4) *freies Lig. teres femoris* — beim Menschen und den meisten Säugethieren. —

ad 1; unter 89 Oberarmbeinen fand sich achtmal eine seichte,

ca. 4—5 Mm. breite Grube am Rande des überknorpelten Theiles des Schulterkopfes, dicht neben dem Oberende des Sulcus intertubercularis, an der Basis des Tuberculum minus. Einmal ist die Grube bis 7 Mm. breit, mehrere Millimeter tief.

ad 2; ein freies Lig. *interarticulare* (teres) humeri findet sich bei Coelogenys Paca, Cavia cobaya, Dasyprocta Aguti, Hydrochoerus Capybara, — nicht nachweisbar bei den übrigen Nagern und anderen Säugethieren. Das Band ist ebensowenig, wie das „teres" der Hüfte beim Menschen, rund, sondern platt. Beim Meerschweinchen z. B.: 0,3—0,5 Mm. dick bei einer Länge von 5—6 Mm., Breite von 1,5 Mm.

ad 3; das Fehlen einer Schenkelkopfgrube und eines Lig. teres beim Elephant, Nilpferd und Nashorn, verglichen mit dem Bestehen einer nahezu central gelegenen Foveola beim Schwein liess beim Tapir entsprechend seiner mittleren Stellung zwischen diesen Extremen eine mittlere Entwicklung der in Rede stehenden Gebilde vermuthen — und, wie *W's.* Untersuchungen an einem leider nicht gut erhalten Tapirus americanus von 60 Cm. Rumpflänge gezeigt, — mit Recht. — Für Specielleres verweist Verf. auf die interessante Originalarbeit und die Holzschnitte. Betreffs des Fehlens des Lig. teres femoris beim Orang und die vom Verf. daran geknüpften literarischen Erörterungen macht Ref. darauf aufmerksam, dass *Huxley* (Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere, deutsch von *Ratzel*, 1873. S. 402) sagt: „*das Oberschenkelbein hat bei Pithecus kein Lig. rotundum und weicht in dieser Hinsicht von dem gleichen Knochen der übrigen Anthropomorpha ab*".

In einem Nachtrag zu der soeben besprochenen Arbeit theilt *Welcker* (34) mit, dass er beim *Seehund* ein *Lig. teres femoris* in Form einer von der Kapselwand sich abhebenden, vom Pfannenrand zum Rande des Schenkelkopfes tretenden Falte angetroffen habe. (W. untersuchte ein erwachsenes und ein junges Thier.) Das Band ist beim Seehund noch weniger entwickelt als beim Tapir, es fehlt hier noch die Durchbohrung, die den ersten Ansatz zum Freiwerden des Bandes darstellt. Betreffend des Lig. teres des Menschen konnte W. aus mehrfachen Messungen nachweisen, dass dasselbe nicht, wie *Humphry* (On the human skeleton p. 521) meint, im Allgemeinen desto stärker sei, je jünger das Individuum, sondern dass das relative Stärkeverhältniss des Bandes mindestens zweimal im Laufe der Entwicklung wechselt, derart, dass es beim Embryo relativ schwach, beim Neugeborenen stärker, beim Erwachsenen wieder schwächer ist.

W. hat allerdings nur die *Breite* des Bandes, nicht seine Dicke gemessen, und ferner nur mit dem (welchem? Ref.) Durchmesser des

Caput femoris (dessen Wachsthumskurve noch zu bestimmen ist, Ref.) verglichen. Beim *Embryo* ergab das Mittel aus 10 Messungen:

Breite des Lig. teres . . . . . . 1,5 Mm.
Durchmesser des Caput femoris . . 4,6 „
also = *100 : 316*.

Beim *Neugeborenen* (Mittel aus acht Messungen) war:

Breite des Lig. teres . . . . . . 5,5 Mm.
Durchmesser des Caput femoris . . 15,8 „
= *100 : 288*.

Beim *Erwachsenen* endlich (Mittel aus acht Messungen, darunter ein ♀) war:

Breite des Lig. teres . . . . . . 15,2 Mm.
Durchmesser des Caput femoris . . 50,6 Mm.
= *100 : 341*.

[*Huxley* (36) liefert eine sorgfältige auf Anordnung, Verbindungen und Lage der Knorpelstücke begründete Vergleichung des Kopfskelets der Lamprete und der Larve von Rana temporaria und kommt zu dem Resultate, dass sich beide recht gut in fast allen Stücken auf ein gemeinsames Schema zurückführen lassen, dass somit das Kopfskelet der Cyclostomen durch Vermittlung der Batrachierlarven dem Typus der höheren Vertebraten sich anschliessen lässt, also keineswegs eine so exquisite Stellung einnimmt, als man vielfach noch glaubt. 2 Medianschnitte durch den Kopf der Lamprete und der Froschlarve erläutern die Lageverhältnisse und Homologien. Früher schon hatte H. auf die Homologien der eigentlichen Schädelkapsel aufmerksam gemacht, unter anderen den hinteren dorsalen Knorpel (hinteres Mundschild von J. Müller) dem Ethmovomerinknorpel verglichen. Jetzt versucht er auch die einzelnen Lippen- und Zungenknorpel den bei der Froschlarve vorkommenden Skeletstücken anzuschliessen. Der lange Zungenknorpel (knorpliger Stiel der Zunge von J. Müller) entspricht einem ventralen Mittelstück, die am unteren Ende des stielförmigen Fortsatzes des Schädels (styliform process) befestigten in eine Scheide mit dem Zungenknorpel eingeschlossenen Stücke (cornual cartilages) entsprechen sammt dem stielförmigen Fortsatze lateralen Elementen des Zungenbeinbogens. Der mediane unter dem Zungenknorpel gelegene ventrale Knorpel (Zungenbein von J. Müller) hat bei der Froschlarve kein Homologon, entspricht wahrscheinlich einem unteren medianen, bei den höheren Wirbelthieren nicht vertretenen Stücke des Mandibularbogens. Der Ringknorpel der Lippe der Lamprete wird von Huxley nur den beiden unteren Labialknorpeln der Froschlarve gleichgesetzt, während die oberen Labialknorpel der letzteren

nach Gestalt und Lage dem vorderen Mundschilde J. Müller's (anterior dorsal cartilage) entsprechen. Die hinteren Seitenknorpel können dann nur den Meckel'schen Knorpeln der Batrachierlarve verglichen werden. Sie sind mit dem Ende des subocularen Bogens verbunden, welches dem Gelenkende des Suspensorium beim Frosch entspricht. — So ist also auch bei den Petromyzonten Mandibular- und Zungenbeinbogen zu erkennen, noch leichter ist diés bei den Myxinoiden der Fall, wo die 3 Paar Knorpelstücke, welche vom vorderen Ende der parachordalen Region des Schädels entspringen den Trabeculae, dem Mandibular- und Hyoidbogen entsprechen. *Schwalbe.*]

Huxley (37) hatte Gelegenheit, den *Ceratodus Forsteri* zu untersuchen. Ein Exemplar mass 30, das andere 32 englische Zoll. H. sagt zwar, er habe den Untersuchungen *Günther*'s (Description of Ceratodus, Phil. Trans. Pt. II. 1871) im Ganzen nur „wenig" hinzuzufügen resp. zu modificiren, Ref. findet das „Wenige" aber interessant und bedeutend genug, um besonders darauf hinzuweisen.

Ganz entgegengesetzter Auffassung wie Günther ist H. betreffs der Lage der äusseren Nasenlöcher. Dass dieselben „innerhalb der Mundhöhle" liegen sollten, wie Günther will, perhorrescirt H. für Ceratodus, wie für Lepidosiren (Günther) und andere Wirbelthiere a priori und auf directe Beobachtung gestützt (vergl. auch unten Nr. 38). Wegen des *Gehirns* siehe Neurologie.)

Ein längeres Kapitel (S. 31—45) widmet H. der Beschreibung des *Schädels* von Ceratodus, sowie der Vergleichung mit denen nahe stehender Fische und *Amphibien.* Er gelangt hierbei zu allgemeineren Folgerungen betreffs der Stellung des Ceratodus sowie anderer Fische in der Entwicklungsreihe.

Der Schädel von Ceratodus ist dem von Lepidosiren sehr ähnlich: die knorpligen Theile finden sich fast durchgehend gleich entwickelt, — Belegknochen, wie Parasphenoid, rudimentärer Vomer, Pterygopalatinum, Operculum, Interoperculum stimmen ganz überein, bei anderen sind nur *quantitative* Differenzen vorhanden.

Andererseits steht Ceratodus im Schädelbau dem Polypterus so nahe, dass H. den letzteren als besseren Führer für die Deutung der Schädelknochen bei Ceratodus bezeichnet, als die nächststehenden Amphibienschädel wie z. B. Menobranchus. Die wichtigste Uebereinstimmung mit letzteren ist die Art der Befestigung des Mandibularbogens am Schädel. Der mit diesem verbundene Antheil des Palato-Quadrat-Knorpels (zwischen Opticus- und Trigeminus-Austritt), entspricht dem Kieferstiel (pedicle of the suspensorium) der Amphibien, während seine Fortsetzung nach oben-hinten dem Proc. oticus homolog ist. Wie bei

Amphibien und höheren Vertebraten ist der Kieferbogen durch denjenigen Theil seiner eigenen Masse, welche das „Suspensorium" bildet, mit dem Schädel direct verbunden. H. nennt diese demnach *Autostylica.* Von Fischen gehören hierher noch Chimaera und Marsipobranchii (Cyclostomen). Alle übrigen Fische, bei denen keine Continuität zwischen Palatiquadrat-Knorpel und Chondrocranium besteht (Ganoidem, Teleostier, meisten Plagiostomen), nennt Verf. *Hyostylica.*

Eine dritte, in der Mitte stehende Gruppe bildet ein Theil der Plagiostomen, die H. als *Amphistylica* bezeichnet.

Beim *amphistylen* Schädel ist der Palato-Quadrat-Knorpel zwar vom übrigen Schädel getrennt, aber ganz oder fast ganz durch *eigene* Bänder befestigt, das Hyomandibulare ist unbedeutend. Der Embryo der Amphibien ist amphistyl, ehe er autostyl wird. Zwischen dem amphistylen und gewöhnlichen Selachierschädel steht *Cestracion* (Heterodontus). Dieser nimmt nach H. unter den Selachierschädeln eine sehr niedrige Stufe ein („one of the lowest") während *Gegenbaur* (Kopfskelet der Selachier S. 60) ihn zu den höchsten stellt.

Notidanus (Hexanchus und Heptanchus) steht den amphistylen Schädeln, wie sie bei allen autostylen Vertebraten im embryonalen Zustand vorkommen, am nächsten, jedoch ist er stark modificirt durch die Entwicklung eines grossen Proc. oticus vom Kieferbogen. Bei Cestracion ist das Palato-Quadratum massiv geworden und in der Gegend des Stiels fast mit dem Schädel vereint, während der Proc. oticus einen getrennten, nur durch ein Band mit dem Proc. postorbitalis (oben) und dem Palato-Quadratum (unten) verbundenen Knorpel darstellt.

Sonach lassen sich die Beziehungen des Ceratodus, wenn man nur den Schädel berücksichtigt, durch folgendes Schema ausdrücken:

Amphibia

Ceratodus ——— Ganoidei. Teleostei
——— Cestracion Raja

Chimaera — Notidanus

Autostylica — Amphistylica — Hyostylica

Betreffs der *Brustflossen* des Ceratodus schliesst sich H. in Grossen und Ganzen der Beschreibung Günther's an. H. fand allerdings kein wirkliches Gelenk zwischen dem proximalen Ende der Flosse und dem Schulterbogen, sondern nur fibröse Massen.

Die nach Günther „unwesentlichen Unregelmässigkeiten" („slight irregularities") in der Vertheilung der *Strahlen* zu den medianen Stücken, sind dem Verf. constante Eigenthümlichkeiten von nicht zu unterschätzender Bedeutung — eine Bedeutung, welche durch den vom

Verf. durchgeführten Vergleich mit anderen Fischen und Wirbelthieren in ein helles Licht gesetzt wird.

Die Einzelheiten müssen im Original nachgesehen werden. Hier soll nur auf die äusserst interessante Frage hingewiesen werden, in welcher Beziehung Ceratodus zu Gegenbaur's Archipterygium stehe. Die Asymmetrie des Flossenskelets bei Ceratodus, die Differenzen zwischen distalem und proximalem Ende, wie der Umstand, dass das proximale mediane Segment keine Strahlen trägt, lassen H. hier eine Modification des wirklichen Archipterygium erblicken. H. befindet sich bekanntlich (Anatomie der Wirbelthiere, deutsche Ausgabe. 1873. S. 34) an diesem Punkte in Differenz mit Günther und Gegenbaur (Grundriss, 1874, S. 443). Nach H. ist Gegenbaur's *Mesopterygium* das *proximale Stück des Axenskelets, welches constant seine ursprüngliche Gelenkverbindung mit dem Schultergürtel beibehält.* Sein Propterygium stellt den proximalen präaxialen, sein Metapterygium (in fast allen Fällen) den proximalen postaxialen *Flossenstrahl* dar — und das „*Ichthyopterygium*“ (der Urtypus der Fischflosse) unterscheidet sich vom Archipterygium nicht durch das mehr oder weniger vollständige Verschwinden der postaxialen Strahlen, sondern durch die allgemeine Verkürzung des ganzen Skelets und die fortschreitende Verbindung von mehreren oder wenigeren Parameren mit dem Brustgürtel.

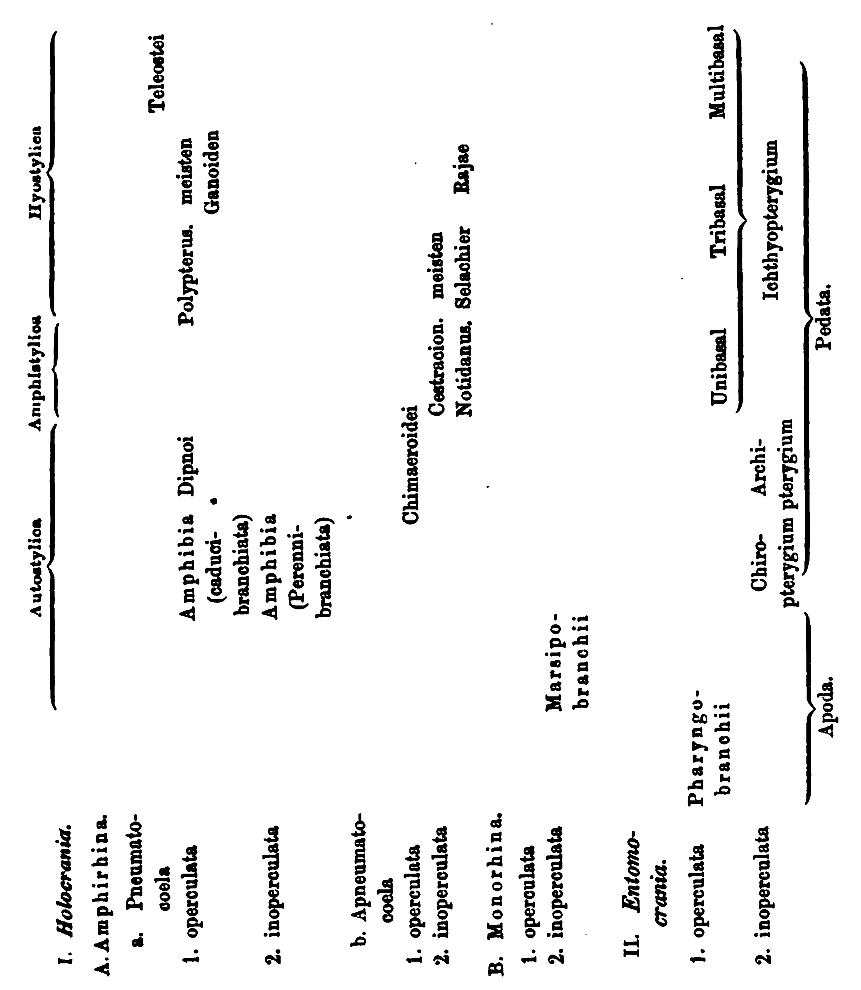
Ebenso grundverschieden ist Huxley's Auffassung von derjenigen Gegenbaur's über die Weiterentwicklung des Archipterygium bei höheren Wirbelthieren. Huxley sagt: das Ichthyopterygium hat sich pari passu mit den übrigen Eigenthümlichkeiten der Fischorganisation differenzirt — es ist *nicht* entwickelt bei den Dipnoi, den nächsten Verwandten der Amphibien. Ausserdem verlangt die „höhere Wirbelthiergliedmasse“, die man „*Chiropterygium*“ nennen kann, als Stütz- und Greifapparat, Länge, Festigkeit (strenght), und Beweglichkeit der Abschnitte, Eigenschaften, die das genaue Gegentheil von jenen sind, denen das Ichthyopterygium seine specifische Brauchbarkeit verdankt.

Wie nun die höchst differenzirten Formen des Ichthyopterygium durch Verkürzung des Flossenskelets, durch Annäherung der distalen Elemente an den Schultergürtel und die Vervielfältigung der Strahlen entstehen, können wir erwarten, dass das Chiropterygium durch Verlängerung des Axenskelets, Entfernung der distalen Theile vom Schultergürtel und numerischen Verringerung der Strahlen zu Stande komme. Die Theile, welche durch eine durch Humerus, Intermedium, Centrale, das III. distale Carpale und den dritten Finger des Chiropterygium gezogene Linie getroffen werden, können als *Mesomeren*, welche die *Axe des Archipterygium* bilden, betrachtet werden. Zwei Paare von Parameren bleiben jederseits, nämlich:

I) *präaxial:*
 1) Radius, Radiale, Carpale distale I, Pollex, —
 2) Carpale distale II, Index.

II) *postaxial:*
 1) Ulna, Ulnare, Carpale distale V, Digitus minimus
 2) Carpale distale IV., Annularis.

Huxley giebt hierzu schematische Abbildungen, um die Homologie der dem Chiropterygium entsprechenden Theile bei Cestracion, Menobranchus, Ichthyosaurus, Plesiosaurus und Gecko zu zeigen. Sonach ist der Humerus des Chiropterygium das Homologon des proximalen Mesomer oder des Axengliedes des Archipterygium, während Radius



und Ulna die Homologa der proximalen Enden der präaxialen und postaxialen Parameren des Archipterygium darstellen.

Eine Stütze oder aber eine Widerlegung dieser Hypothese erwartet Verf. von den Verhältnissen bei palaeozoen Amphibien, welche möglicherweise den Dipnoi noch näher stehen, als jetzt bekannte Formen. —

Die Frage, wo denn nun der Cerotodus im Systeme untergebracht werden soll, dieser den Amphibien, Chimaeroiden, Plagiostomen, Ganoiden, speciell Crossopterygidae (Lepidosiren) nahestehende Fisch, führt natürlich bei der bisher üblichen Classificationsmethode zu Unzuträglichkeiten. Und da wir, wie Huxley wohl mit Recht annimmt, nur einen sehr kleinen Theil der Formen kennen, die existirt haben, hält es Verf. für sehr wünschenswerth, einen Modus zu besitzen, um die Thatsachen der Morphologie in gedrängter und fasslicher Form, rein objectiv, und ohne Speculation niederzulegen. H. giebt nun für die „Ichthyopsida“ eine Tabelle (siehe Seite 213), in der in senkrechter Linie die allgemeinen, in wagerechter die speciellen Entwicklungserscheinungen angegeben sind, und in der Raum für etwa zu entdeckende Gattungen bleibt.

Huxley (38) stellte durch directe Beobachtungen ausser Zweifel, dass ebensowenig wie bei Ceratodus (s. o.), bei *Lepidosiren* die *Nasenöffnungen* innerhalb des „Mundes“, wie von Günther behauptet war, liegen — sondern dass dieselben an der Unterseite des Kopfes, der „Oberlippe“ gegenüber und *ausserhalb* der irgendwie *der Mundhöhle* zu gestattenden Grenzen sich befinden.

[*Gegenbaur* (39) hält im Wesentlichen an der früher von ihm gegebenen Ableitung des Extremitätenskelets der Wirbelthiere aus dem biserialen Archipterygium fest. Doch können die Gliedmassen der höheren Wirbelthiere nicht in der von Huxley für möglich gehaltenen Weise direkt von diesem zweizeiligen Archipterygium abgeleitet werden, sodass etwa der Stamm desselben *zwischen* die Vorderarm- oder Unterschenkel-Stücke falle. Dem widerspricht die Thatsache, dass das Intermedium nie bis zum Basale (Humerus oder Femur) reicht, selbst nicht bei den Ichthyosauriern; ferner spricht dagegen die Duplicität des Centrale. Die Axe muss also durch einen der beiden Vorderarm- resp. Unterschenkel-Knochen gehen. Während aber G. früher den Radius als axiales Stück, die Ulna als Strahl auffasste, hält er jetzt unter Berücksichtigung der Einwände Huxley's es für richtiger, die Axe durch die Ulna und ulnaren Hand- resp. Fussknochen zu legen. Auch an dem Typischen einer tetractinoten Form eines Archipterygiums hält G. nicht mehr streng fest, da Reste eines fünften Strahles jetzt verbreiteter nachgewiesen sind. Die tetractinote Form ist also dieser polyactinoten

Stammform gegenüber besser als oligactinot zu bezeichnen. Am Schluss seiner interessanten Mittheilung macht Verf. sodann den Versuch, die Gliedmassengürtel auf Kiemenbogen, die Gliedmassen selbst auf die bei den Selachiern so mannigfachen Anhänge, auf die Radien der Kiemenbogen zurückzuführen. Getheilte und vergrösserte Radien, Transposition kleinerer Radien auf benachbarte grössere, wie sie bei Selachiern vorkommen, bieten mannigfache Aehnlichkeiten mit dem Flossenskelet dieser Thiere. Besonders wichtig ist die häufig eintretende Vergrösserung und besondere Ausbildung des die Mitte des Kiemenbogens einnehmenden Strahles. Die verschiedenen Einwände gegen die hierauf basirende Auffassung der Gliedmassen als modificirte Radien von Kiemenbogen werden von G. eingehend zurückgewiesen, besonders auch der, welcher auf die verschiedene Lage der Kiemenbogen und Gliedmassengürtel basirt werden könnte; diese Verschiedenheiten erklären sich aus einer Lageveränderung ähnlicher Art, wie sie Rosenberg (diese Berichte IV. S. 179) für die Beziehungen des Beckens zur Wirbelsäule demonstrirt hat. Die Auffassung des Extremitätenskelets als modificirte Radien gewährt dann auch eine einfachere Ableitung des Pro- und Metapterygium der Selachier, die G. bekanntlich bisher als ursprünglich dem Archipterygium angehörige von der Gliedmasse auf den Bogen übergetretene Radien ansah; nach der neuen Ableitung sind sie besser als ursprüngliche Radien des Bogens, als *Bogenradien*, anzusehn. Eine zweite Art von Radien sind dann die *Stammradien*, d. h. solche, welche vom Flossenstamme getragen werden. Von Bogen- und Stammradien hat man wieder obere und untere zu unterscheiden. Im Flossenskelet von Selachiern und Chimaeren bestehen demnach obere Bogen- und obere Stammradien, sowie Reste unterer Stammradien; bei Lepidosiren und Protopterus kommen nur untere Stammradien, bei Ceratodus obere und untere Stammradien vor. Vorwiegend aus oberen Stammradien besteht das Gliedmassenskelet der Amphibien. *Schwalbe.*]

P. und *H. Gervais* (40) beschreiben einen an der Küste des französischen Departement Finistère gefangenen „Squale pélerin“ (Squalus maximus, Acanthias, Art?) von 3,65 Meter Länge und 250 Kilo Gewicht. Hauptsächlich wird auf Gebilde hingewiesen, welche die Kiemenbögen umsäumen, und welche zunächst als Haare oder Barten imponirten, bei näherer mikroskopischer Untersuchung sich als Zähne resp. zahnähnliche, den Schuppen der Plagiostomen vergleichbare Gebilde herausstellten. Die Arbeit *Oscar Hertwig's* über die Placoidschuppen und Zähne der Selachier scheint den Verff. nicht bekannt zu sein.

[*Hasse* (41) benutzt die Verschiedenheiten, welche sich im inneren Aufbau der Haifischwirbel zeigen, um Anhaltspunkte für die Bestim-

mung fossiler Haifischwirbel zu gewinnen. In einer ersten Mittheilung gibt er eine genaue Beschreibung der besonders durch Kölliker's Untersuchungen bekannten Architektonik der Wirbel von Squatina vulgaris. Die charakteristische Schichtung, aus abwechselnden Lagen hyalinen und verkalkten hyalinen Knorpels bestehend, findet er bei mehreren fossilen Haien wieder, die zum Theil als Squatinae, zum Theil unter anderen Gattungsnamen (Thaumas) beschrieben wurden. Sogar von dem aus verkalkten Hyalinknorpel bestehenden die Chorda umgebenden Doppelkegel lassen sich Reste nachweisen; nie ist aber die Chorda mit ihren Scheiden erhalten, und von der äusseren fortsatzbildenden Schicht findet man in seltenen Fällen nur die Reste von Bogenverkalkungen (Squatina acanthoderma, Thaumas alifer). Den Schluss der Abhandlung bilden Bemerkungen über den Werth der Placoidschuppen und Zähne für die Bestimmung der Gattungen und Arten. H. warnt davor, den letzteren einen allzugrossen Werth beizulegen; die Placoidschuppen können nach Feststellung der Gattung unter Umständen zur Charakteristik der Arten verwerthet werden. *Schwalbe.*]

[*Wiedersheim* (43) macht interessante Mittheilungen über den Aufbau des Carpus und Tarsus einiger ostsibirischen Urodelen (Ranodon sibiricus, Salamandrella und Isodactylium). Das in der heutigen Wirbelthierwelt bis jetzt nirgends beobachtete doppelte Centrale carpi findet sich bei ihnen erhalten, bei Isodactylium sind die beiden Stücke mit je einem Carpale (C_4 u. C_3) verschmolzen. Bei allen diesen Arten findet sich auch ein doppeltes Centrale tarsi, während dasselbe bisher unter den lebenden Amphibien nur bei Cryptobranchus beobachtet ist. Bei Ranodon steigt die Zahl der Tarsalstücke sogar auf 12, die höchste unter den jetzt lebenden Vertretern der 4 oberen Wirbelthierklassen; eines der auf der fibularen Seite liegenden Stücke, das auch bei Salamandra nebulosa aus Japan und bei Cryptobranchus vorkommt, ist offenbar als Rest einer 6. Zehe aufzufassen; das andere Stückchen ist inconstant. Bei den sibirischen Urodelen weist Alles darauf hin, dass die Reduction der Finger nicht auf der radialen, sondern auf der ulnaren Seite stattgefunden hat, dass man also nicht, wie bisher angenommen wurde, den ersten, sondern den fünften Finger als ausgefallen betrachten darf. *Schwalbe.*]

[*Leydig* (44) liefert eine genaue Beschreibung der Organisation des Fersenhöckers in den verschiedensten Amphibiengattungen. Bei den Anuren könnte derselbe wegen der darin enthaltenen Knorpel- oder Knochenstücke für das Rudiment einer 6. Zehe gehalten werden (vergl. Born, diese Berichte IV. S. 182). Dafür würde auch sprechen, dass der Fersenhöcker bei zweibeinigen Larven von Pelobates fuscus noch

die grösste Aehnlichkeit mit der nächsten, noch ebenfalls kurzen und dicken Zehe besitzt, überdies beim Wasserfrosch in seltenen Fällen in eine echte überzählige Zehe auswachsen kann. Bei dieser Annahme würde L. das untere oder hintere Stück als Tarsale, das anschliessende oder den eigentlichen festeren Kern des Höckers bildende als umgebildete Endphalanx ansehn. Allein gegen diese Auffassung eines typischen Skeletstückes spricht das Fehlen ähnlicher Stücke bei den Urodelen, das Vorkommen accessorischer Zehenbildungen an anderen Localitäten, sodass Leydig schliesslich zu dem Ergebniss gelangt: „die 6. Zehe der Batrachier gehört wohl nicht zu den typischen Theilen des Knochengerüstes." *Schwalbe.*]

Hoffmann (47) kommt durch Untersuchungen des *Becken*'s bei *Amphibien* und *Reptilien* zu folgenden Resultaten:

Geschwänzte Amphibien:

1) Mit Ausnahme von Proteus und Amphiuma ist das Ilium stets durch eine Sacralrippe mit dem Proc. transversus des Sacralwirbels verbunden.

2) Bei den niederen Formen (Crypto- und Menobranchus) bilden *Nerv. obturatorius* und *cruralis* jeder einen eigenen Stamm, während bei den höher entwickelten Urodelen (Salamandra, Triton) Obturatorius und Cruralis zu *einem* gemeinschaftlichen Stamm vereinigt sind (Obturatorius-Cruralis-Stamm).

3) Das *Foramen obturatorium,* welches anfangs in der Mitte der Schamsitzbeinplatte liegt (Crypto- und Menobranchus), nähert sich um so mehr dem vorderen Rand des Schamsitzbeins, je mehr der Obturatorius als eigener Nervenstamm schwindet und mit dem Cruralis einen gemeinschaftlichen Stamm bildet.

4) Das Schambein ist bei Urodelen noch nicht als selbständiger Beckentheil angelegt.

Anuren:

1) Bei allen Batrachiern sind der *Nerv. cruralis* und *obturatorius* zu *einem* gemeinschaftlichen Stamm (s. o.) verbunden, welcher erst nach dem Austritt aus der Beckenhöhle sich in zwei, dem Obturatorius und Cruralis homologe Aeste theilt.

2) Bei den niedrigen Anuren (Dactylethra, Bombinator) überwiegt bei der Bildung des *Nerv. ischiadicus* die postsacrale Wurzel, bei den höheren (Rana, Hyla) sind die postsacrale und präsacrale Wurzel gleich stark. Bei allen betheiligt sich auch noch eine caudale Wurzel an der Zusammensetzung dieser Nerven.

3) Die Anuren zeigen eine höhere Beckenentwicklung, als die Urodelen, indem sich bei ihnen zum ersten Mal die *Schambeine* als eigene Knochenstücke anlegen (Dactylethra). Diese Knochenstücke persistiren aber nicht

selbständig, sondern verbinden sich mit dem Darmbein zu den Ossa ileopubica, und bilden bei *erwachsenen* Thieren den *Proc. pubicus* des Darmbeins.

4) Diese *Verschmelzung* von Darm- und Schambein ist als eine *secundäre,* den eigenthümlichen Verhältnissen der Nn. obturat. und cruralis untergeordnete Erscheinung aufzufassen, indem eben diese, welche sonst jeder in besonderer Beziehung zum Pubis und Ilium stehen, den gemeinschaftlichen „Obturatorius-Cruralis-Stamm" bilden (s. o.).

5) Nur bei *Dactylethra* kommt ein *knorpliges Epipubis* vor, bei den anderen wird dieses durch ein straffes Sehnenbündel dargestellt.

Chelonier:

1) Das Becken besteht aus *drei* getrennten Knochen, Ilium, Ischium, Pubis, die an der Gelenkpfanne zusammenstossen.

2) Der *Nerv. obturatorius* tritt zwischen Ischium und Pubis durch das *Foramen obturatorium* aus der Beckenhöhle.

3) Die *beiderseitigen For. obturatoria* sind bei denjenigen Schildkröten (Trionyx, Chelonia) welche durch die Verhältnisse ihrer Beckennerven am meisten an die Urodelen (Salamandrinen) erinnern, besonders durch das Vorwiegen des eigentlichen Sacralnervs bei der Bildung des Ischiadicus, nur durch *Knorpel* oder *Band* von einander geschieden, während dieselben bei denen (Land- und Süsswasserschildkröten), welche durch das Zurücktreten des Sacralnervs auf eine höhere Entwicklungsstufe hinweisen, durch *knöcherne* Theile getrennt sind.

4) Bei den niedersten Formen (Trionyx) bestehen *Sacralrippen* und *Querfortsätze* als discrete Knochenstücke fort, bei höheren (Land- und Süsswasserschildkröten) verschmelzen diese (wie bei allen anderen Wirbeln) zu einem einzigen Knochenstück, indem die Sacralrippe auch den Querfortsatz vollständig umknöchert und so dem Wirbelkörper sich unmittelbar anlegt.

5) *Obturatorius* und *Cruralis* kommen zum grössten Theil zusammen aus einem einzigen Stamm (dem 2. präsacralen Nerv), welcher sich aber bereits innerhalb der Beckenhöhle in die beiden betreffenden Aeste theilt, obwohl sich schon ein Zweig des 3. präsacralen Nerven an der Bildung des Obturatorius betheiligt.

Eidechsen:

1) Bei den Sauriern betheiligen sich (wenigstens bei denen mit gut ausgebildeten hinteren Extremitäten) immer *drei Knochen,* Ilium, Ischium, Pubis, welche am Acetabulum zusammentreten, an der Bildung des Beckengürtels.

2) Der Nerv. obturatorius verlässt immer durch ein eigenes Loch im Schambein die Beckenhöhle.



Crocodile:

Diese stehen, sowohl was die Knochen als die Nerven des Beckens betrifft, den *Batrachiern* am nächsten.

Obturatorius und *Cruralis* bilden innerhalb des Beckens *einen* gemeinschaftlichen Stamm.

Bei der Bildung des *Ischiadicus* überwiegt die *sacrale* Wurzel, ausserdem betheiligt sich noch ein postsacraler Nerv. (vgl. Batrachier) — Dem entsprechend ist das *Os pubis* „*stark zurückgebildet*", verschmilzt mit dem Ischium zu einem Ischiopubis (Alligator) nachdem es im Jugendzustand ein getrenntes Knorpelstück gebildet hat.

An die Crocodilini schliessen sich dann die Saurier, zunächst die Monitoren und Chamaeleone, an — während die Schildkröten den Urodelen (Salamandrinen) näher zu stehen scheinen.

[*Born* (48) gibt verschiedenen Theilen des Hand- und Fussskelets der Saurier eine andere Deutung. Erstens weist er bei einem Theil der Saurier im Carpus ein Intermedium nach. Bei Embryonen von Lacerta agilis beschreibt er es als ein zwischen Ulnare und Radiale gelegenes Knorpelchen, welches sich auch noch beim erwachsenen Thiere erhält und hier in einem Bande liegt, das vom Radiale zur Ulna geht. Das Knorpelchen verknöchert bei Lacerta muralis. Ausser bei Lacerta fand Born noch ein Intermedium bei Tejus und Ameiva, vermisste es aber bei den Ascalaboten, bei Sciurus, Varamus, Iguana und Chamaeleo. Zweitens lässt B. den Carpus von Chamaeleo demjenigen der übrigen Reptilien ähnlicher beschaffen sein, als ältere Untersuchungen ergeben hatten. Er weist zwischen dem Ulnare und Radiale ein kleines Centrale nach und findet die zweite Reihe aus drei Stücken zusammengesetzt, aus einem kleinen Carpale II und V und aus einem grösseren, aus Verschmelzung von Carpale III und IV entstandenen Stück. Drittens zeigt Born, dass der Bau des Tarsus bei allen Sauriern im Wesentlichen derselbe ist. Alle besitzen ein mit Tibia und Fibula articulirendes Skeletstück, ein Astragalo-Fibulare. Dasselbe entsteht, wie bei Embryonen von Lacerta zu erkennen war, aus der Verschmelzung zweier ursprünglich gesonderter Kerne (Astragalus, Fibulare). An das Astragalofibulare schliesst sich ein Cuboid und ein Tarsale III an. Tarsale II und I dagegen sind, wie Born für sehr wahrscheinlich hält, mit den gleichnamigen Metatarsalien verschmolzen. Die Basen der letzteren liegen in gleicher Flucht mit dem Tarsale III. Auch war embryologisch für das Tarsale II ein besonderer Kern nachweisbar, der oft schon dem Metatarsale II genähert erschien. Am Tarsus der Saurier ist ein eigenthümlicher Bandapparat entwickelt, indem vom Tarsale III und ebenso von den Metatarsalien II und I Faserzüge zum tibialen Theil des

Astragalofibulare ziehen. In diesen trifft man Stellen von Faserknorpel, ähnlich wie in der Achillessehne vom Frosch. Ausserdem ist der tibiale Rand des Astragalofibulare durch einen Meniscus ausgezeichnet, der bei den Ascalaboten hyalinen Knorpel enthält. Born ist geneigt den Meniscus als Centrale zu deuten. Im Tarsus von Chamaeleo hat er dieselben Elemente wie bei den anderen Sauriern beobachtet. *O. Hertwig.*]

Morel de Glasville (49) macht eine kurze Mittheilung über einen Schädel von „*Steneosaurus Heberti*", ein Name, den Verf. 1871 dieser fossilen Art beigelegt hat. Dieser Schädel war 1,33 Meter lang, 42 Cm. breit; die Parietalia 22 Cm. lang, bilden *einen* unpaaren Knochen. Das Foramen opticum ist von dem für die Tuba Eustachii bestimmten durch einen Knochenpfeiler getrennt, und liegt 25 Cm. von der Orbita! Steneosaurus unterscheidet sich überhaupt wesentlich von Teleosaurus.

Franck (57) theilt zwei Fälle mit, in denen ein fünfter Knochen an der unteren Carpealreihe beim Pferde beobachtet wurde. F. fasst diesen bereits von *Goubau* beschriebenen Knochen mit diesem als Metacarpale des 5. Fingers auf. Da beim Hipparion ein rudimentäres Metacarpale V regelmässig vorhanden, liege hier demnach ein „Atavismus" vor.

[*Gegenbaur* (58) findet, dass durchaus nicht überall bei den Säugethieren das Schambein sich an der Bildung der Pfanne des Hüftgelenkes betheiligt. Völlig ausgeschlossen ist es z. B. in der Gattung Lepus, unter den Affen bei Innus, während es bei Monotremen und Didelphiern an der Bildung der Pfanne participirt. Immer sind aber auch bei den Säugethieren das Darm- und Sitzbein die an der Pfanne weitaus am meisten betheiligten Stücke, ebenso wie bei Reptilien und Vögeln; bei den Amphibien fehlt ein Schambein ganz. Da nun überdies von Rosenberg eine selbstständige, ausser Continuität mit der Darm-Sitzbeinanlage erfolgende Entstehung des Schambeins beim Menschen nachgewiesen ist (noch nicht publicirt), so stellt G. die Hypothese auf, dass das Schambein nicht zum eigentlichen Beckengürtel gehöre; letzterer werde vielmehr ursprünglich nur durch das Darm- und Sitzbein oder vielmehr durch ein später mit der Verknöcherung in diese beiden Stücke sich sonderndes Knorpelstück gebildet. Das Schambein stellt dieser Auffassung noch ein selbstständiges *vor* dem eigentlichen Beckengürtel gelegenes Skeletelement dar, dessen Bedeutung noch nicht zu bestimmen ist, ebenso wie die der Ossa marsupialia. Letztere sind jedenfalls keine Sehnen-Ossificationen (Huxley,), da sie Gegenbaur bei Embryonen von Didelphys knorplig präformirt findet, sondern stellen einen zweiten vor dem Beckengürtel gelegenen selbstständigen Skelettheil dar.

Schwalbe.]

W. Krause (59) weist nach, dass sowohl seine frühere Angabe

(Anat. des Kaninchens S. 83), das laterale Ende des oberen *Schambeinastes* bilde beim *Kaninchen* den medialen Theil der Pfanne — als auch *Gegenbaur's* Ansicht, das *Sitzbein* schliesse bei Lepus timidus und cuniculus das Schambein von der Hüftpfanne aus (s. o.), irrthümlich seien. Weder das eine noch das andere ist der Fall, sondern es existirt ein 4. Knochen im Beckengürtel, der *Pfannenknochen,* os acetabuli. Derselbe ist unregelmässig cubisch, beim vierteljährigen Kaninchen 2—3 Mm. gross, von den anderen 3 Hüftknochen durch Knorpel getrennt, durch Maceration ablösbar, die freie laterale überknorpelte Fläche bildet den medialen Theil der Gelenkkapsel.

Diese Pfannenknochen wurden nun von Krause noch bei vielen anderen Säugethieren gefunden, so bei Hylobates leuciscus, Cynocephalus porcarius, Galeopithecus variegatus, Hydrochoerus capybara, Sciurus vulgaris u. a.

Als Homologon beim *Menschen* spricht K. die Epiphysis ilei anterior (den sog. 2. accessorischen Ossificationspunkt an), welche zwischen dem 6.—12. Lebensjahre auftritt, um im 18. Jahre zu verschmelzen.

Flower (60) gibt Notiz und Abbildung von einem Schädel, der, nicht ganz vollständig, bei Woodbridge in Suffolk gefunden sein sollte, und den er als einem *Xiphodon* und zwar *„platyceps“* (im Gegensatz zu „gracilis“) gehörig bestimmte. Soweit die Zähne erhalten waren, stimmten sie in Zahl und Qualität mit Oreodon und Caenotherium (Artiodactyla), also Anoplotherien überein. Einige der Hauptmaasse waren in Centimetern:

Länge des (verstümmelten) Schädels	20,8
Vom vorderen Rand der Orbita bis Crista occipitalis	13,5
„ „ „ „ „ zum For. infraorbitale	3,8
Breite der oberen Fläche, zwischen Orbitae	7,2
Grösste Parietal-Breite	6,1
Höhe des Schädels (Fronto-palat.)	6,6
„ der Orbita	3,3
Länge der Molar- und Prämolar-Reihe	9,5
Breite des Gaumens zwischen den hinteren Molaren .	2,3
„ „ „ „ „ mittleren Prämolaren	2,8

[Auf Grund seiner an ungefähr tausend Schädeln von Hunden angestellten Untersuchungen schlägt *Ismailoff* (61) vor, das bisher als Os fonticuli frontalis bezeichnete Knochenstück Os parieto-frontale zu nennen, während das bisher als Os interparietale angesehene Knochenstück mit dem Namen Os occipito-parietale zu bezeichnen wäre. Das bisher als ein mit dem Os occipitale weiterhin verwachsender Ver-

knöcherungspunkt aufgefasste und mit dem Namen Os occipito-parietale bezeichnete Knochenstück betrachtet Verf. als einen wirklichen Zahnfortsatz der Hinterhauptschuppe. Endlich bezeichnet er ein zwischen beiden Ossa parietalia liegendes schmales und vom Os frontale bis zur Hinterhauptschuppe reichendes Knochenstück als Os interparietale. — An einem Schädel vom Schwein hat Verf. einen dem hier wohl sehr selten vorkommenden Os occipito-parietale entsprechenden gesonderten kleinen „Ossificationspunkt" in der hinteren Fontanelle aufgefunden. — *Hoyer.*]

Toussaint (62) macht auf den Zusammenhang zwischen der Entwicklung der *Gesichtsknochen* und der *Zahl* der *Molar-Zähne* beim *Hunde* aufmerksam. Während die Zahnformel für den Hund im Allgemeinen für die Molares: $\frac{6}{7}$ ist, hat die *Bulldogge* $\frac{5}{7}$ oder $\frac{5}{6}$, manchmal nur $\frac{4}{6}$ oder gar $\frac{4}{5}$. Im Gegensatz dazu bringt es das *Windspiel* bis auf $\frac{7}{9}$. Diese Differenzen sind bisher zwar schon bekannt gewesen (Blainville, Geoffroy-St. Hilaire, Gervais, Magitot), aber als zufällige betrachtet worden. Die Veränderungen vollziehen sich, wenn wir, von dem mittleren Zustand (Wachtelhund) ausgehend, vergleichen, nach der negativen Seite (Bulldogge) in der Weise, dass im Oberkiefer der zweite Molaris, dann der dritte Praemolaris verschwindet, während im Unterkiefer der erste Praemolaris, dann der kleine hintere (tuberculosus), schliesslich der vierte Praemolaris (Sectorius) wegfällt. Ehe die betreffenden Zähne verschwinden, nähern sie sich einander, drehen sich quer, um dann aus der Reihe herauszutreten (chevaucher). Nach der andern Seite hin bei Hunden mit langgestrecktem Gesicht, sieht man ein Auseinanderrücken der Zähne und ein Auftreten eines einwurzeligen Praemolaris im Oberkiefer, — dann folgt ein ebensolcher im Unterkiefer, wo gleichzeitig, oder sogar noch vorher, ein Postmolaris entsteht. Verf. führt nun die Verringerung der Anzahl der Zähne bei der Bulldogge oder das Querstellen eines Zahnes auf die Verkürzung des Oberkiefers zurück, — im Unterkiefer, wo stärkere compacte Substanz die Zähne umgibt, sei eine Drehung in transversale Richtung und so das Verschwinden der Zähne schwieriger als im Oberkiefer, — daher die grössere Länge des Unterkiefers! (Sollte es sich nicht *umgekehrt* verhalten? Ref.)

Hartmann (63) gibt Fortsetzungen seiner Beiträge zur zoologischen und zootomischen Kenntniss der anthropomorphen Affen. Die früheren Beiträge siehe: Reich. Du Bois Archiv 1872, S. 107—151. 1873, S. 474—502, über welche in diesem Berichte nicht referirt wurde.

H. gibt eine Specialbeschreibung einer grösseren Reihe von *Schädeln* des *Bam-Chimpanse*, sowie der Vorderextremität dieser Affen. Allgemeine Schlüsse auf die systematische Stellung und die vergleichende Morphologie dieser Thiere überhaupt werden in Aussicht gestellt.

Joseph (64) widerlegt die noch neuerdings aufgestellte Behauptung, dass sich bei den amerikanischen Affen niemals ein *Scheitelkamm* entwickle — und geht zugleich auf die *Schläfenlinien* der *Affenschädel* ein. Von den Resultaten hebt Ref. folgendes hervor:

An den Schädeln aller Affengattungen sind im mittleren Lebensalter jederseits *zwei Schläfenlinien* wahrnehmbar, welche der unteren und oberen Schläfenlinie des Menschen entsprechen und deren Ausprägung zur Entwicklung des Kauapparates in geradem Verhältniss steht.

Bei den Männchen mancher anthropoiden Affen (Gorilla, Orang) und anderen Arten der alten Welt (Macacus, Cynocephalus) rücken die Schläfenlinien so sehr aufwärts, dass sie auf dem Stirnbein und an der Pfeilnaht mit einander verschmelzen und später einen Knochenwall, den *Scheitelkamm,* darstellen können.

Der Schädel des Weibchens bleibt bei geringerer Ausbildung des Kauapparates zeitlebens der gerundeten Gestalt des jugendlichen und mittleren Lebensalters näher. Es kommt hier nie zur Bildung des Scheitelkamms, sondern nur zu einer *Verschmelzung* der *Schläfenlinien* jeder Seite *in eine obere,* welche die Pfeilnaht nicht erreicht.

Mehrere Gattungen *amerikanischer* Affen (Cebus fatuellus, Pithecia Satanus, Hapale Geoffroyi (?)) zeigen an alten männlichen Schädeln *Scheitelkämme*, die denen bei altweltlichen vollständig entsprechen. Bei Weibchen fehlt ein solcher. — Der Scheitelkamm hat die Bedeutung eines Erweiterungsgebietes für den M. temporalis, dessen tangential auf die Schädelkapsel einwirkende Druck- und Zuggewalt er zum Ausdruck bringt.

Humphry (67) unterzieht die Arbeit von *P. Albrecht* (Beitrag zur Torsionstheorie des Humerus etc. Kiel 1875; referirt im vorigen Bd. dies. Ber. Abth. I. S. 184) einer eingehenden Besprechung und Kritik. Er stimmt mit ihm überein in der Verwerfung der Torsionstheorie des Humerus von *Martins* und *Gegenbaur,* macht aber dabei aufmerksam darauf, dass er (*Humphry*), bereits 1860 in seinen „*Observations on the Limbs of Vertebrate Animals*“ S. 22 die jetzt von Albrecht vorgebrachten Einwürfe in ähnlicher Weise gemacht habe. H. betont sodann, dass uns weder die Torsionstheorie des Humerus, noch die der Bewegung des Radius und der Ulna im Ellenbogengelenk in Bezug auf die Vergleichung der vorderen und hinteren Gliedmassen vorwärts bringt: er weist dagegen auf seine 1858 in seinem Werke:

„*Treatise on the Human Skeleton*“ aufgestellte Theorie hin, von deren Richtigkeit sich H. durch spätere Untersuchungen überzeugt hat, und welche jedenfalls das Verdienst hat, eine einfache und leicht verständliche Lösung der Schwierigkeiten zu liefern.

Humphry's Theorie, basirt auf umfassende vergleichende Untersuchungen über Skelet, Muskeln, Nerven und Gefässe, ist folgende:

Die primitive Stellung der Gliedmassen ist eine rechtwinklige zur Medianebene, die Streckseite aufwärts (dorsal) und die radiale oder tibiale Seite nach vorn gekehrt. Durch eine Drehung um 90° (welche theilweise vom Becken mitbewirkt wird), *wird die Streckseite der hinteren Extremität nach vorne, die Tibia nach innen* (medial) *gerichtet.*

Durch eine gleich starke Drehung im entgegengesetzten Sinne (theilweise mit vom Schultergürtel) *kommt die Streckseite der vorderen Extremität nack hinten, der radiale Rand nach aussen.* Gleichzeitig bildet sich *Pronation* an Vorderarm und Hand aus, wobei die Vola in Berührung mit dem Boden tritt.

IV.

Myologie.

1) *Krause*, *W.*, Der M. sternocleidomastoideus. Medicin. Centralblatt. 1876. N. 25. S. 433—435.

2) *Meyer, H.*, Die Adductorengruppe des Oberschenkels und die Art. profunda femoris. Zeitschrift f. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. II. S. 29—35.

3) *Ferber*, *A.* und *Gasser, E.*, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Fingerstrecker. (Kurze Mittheilung:) Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Beförderung d. ges. Naturw. Marburg. Febr. 1876.

4) *Dieselben*, Derselbe Titel. (Ausführliche Arbeit:) Archiv für Psychiatrie. Bd. VII. S. 140—159. 1 Tafel.

5) *Volkmann*, *A. W.*, Zur Theorie der Intercostalmuskeln. Zeitschrift f. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. II. S. 159—197. (s. Mechanik.)

6) *Rutherford*, Note on the action of the internal intercostal muscles. Journal of Anat. and Physiol. X. P. III. S. 608—610. (s. Mechanik.)

7) *Altendorf*, *M.*, Ueber die Wirkung der Intercostalmuskeln. Inaug.-Dissert. Greifswald. 21 S. 8°. 1876. (s. Mechanik.)

Varietäten.

8) *Bardeleben*, *K.*, Der Musculus „sternalis“. Zeitschrift f. Anatomie u. Entwickelungsgesch. Bd. I. Heft 5 u. 6. S. 424—458.

9) *Hesse*, *Fr.*, Fernerer Fall eines Musculus sternalis. Ebenda. S. 459—462.

10) *Malbranc, M.*, In Sachen des Sternalmuskels. Ein Beitrag von klinischer Seite. Ebenda. Bd. II. Heft 3 u. 4. S. 310—316.
11) *Ost, W.*, Ueber das Vorkommen eines Sesambeines in den Ursprungssehnen des Gastrocnemius. Ebenda. S. 309—310.
12) *Gruber, W.*, Ueber die Varietäten des Musc. extensor hallucis longus. Reichert und du Bois-Reymond Archiv. 1875. S. 565—589. 1 Tafel.
13) *Derselbe*, Ein Musculus teres minimus scapulae. Ebenda. S. 593—598.
14) *Derselbe*, Ueber den Musculus popliteus biceps. Ebenda. S. 599—605. Figuren.
15) *Derselbe*, Ueber einige seltene Zungenbein- und Kehlkopfmuskeln. Ebenda. S. 606—609. (Referat s. Splanchnologie.)
16) *Derselbe*, Eine accidentelle Bursa mucosa des Musculus laryngo-pharyngeus am Cornu majus der Cartilago thyreoidea. Ebenda. S. 590—592. (Referat s. Spanchnologie.)
17) *Derselbe*, Ueber einen anomalen Musculus transversus perinei superficialis. Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 353—358. Figuren.
18) *Derselbe*, Verlängerung des Musculus spinalis und semispinalis cervicis durch ein gemeinschaftliches Fleischbündel auf das Hinterhaupt. Ebenda. S. 358 und 359.
19) *Derselbe*, Eine Bursa mucosa capituli ossis hyoidis. Ebenda. S. 359 u. 360.
20) *Derselbe*, Ein Hygrom im Sulcus pectoralis der Regio thoraco-humeralis. Ebenda. S. 361.
21) *Derselbe*, Neuer Fall eines ausserhalb der Regio perinealis entsprungenen Musc. transversus perinei superficialis. Ebenda. Bd. 68. S. 287—290.
22) *Curnow, J.*, Variations in the arrangement of the extensor muscles of the forearm. Journal of Anat. and Phys. Vol. X. S. 595—601. 1 Tafel.
23) *Andschelevitsch, F.*, Ein Fall von Anomalie des Musculus deltoideus. Militärärztl. Journal. 1876. August-Heft. St. Petersburg. (Russisch.)
24) *Joessel, J. G.*, Beiderseitiges Fehlen des langen Bicepskopfes. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. II. S. 143—144.
25) *Franks, Kendal M.*, Ueber den Musculus chondro-coracoideus. Dubl. Journ. LXI. Jan. 1876. S. 19.

Vergleichend Anatomisches.

26) *Sioli, E.*, Vergleichende Untersuchungen über die Zwischenrippen- und Bauchmuskulatur der Wirbelthiere. Dissert. Halle 1875. 8°.
27) *Fürbringer, M.*, Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. III. Morpholog. Jahrbuch. Bd. I. S. 636—816. 5 Tafeln.
28) *Chappuis*, Die morphologische Stellung der kleinen hinteren Kopfmuskeln. Zeitschrift f. Anat. und Entwickelungsgesch. Bd. II. S. 287—297. (Berner Dissertation.)

---

29) *Rolph, W.*, Untersuchungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus. Morpholog. Jahrbuch. II. Bd. 1. Heft. S. 87—164. 3 Tafeln. (Hier referirt S. 102—106.)
30) *Garrod, A. H.*, On some anatomical characters which bear upon the major division of the Passerina birds. P. I. Proc. Zool. Soc. London. P. III. S. 506—519. 6 Tafeln. (Auch Splanchnologisches.)
31) *Alix, E.*, Mémoire sur la myologie du putois (Putorius communis). Gervais, Journal de zoologie. T. V. N. 2. S. 152—188. 2 Taf.

32) *Jeffrey Bell, F.*, Notes on the myology of the limbs of Moschus moschiferus. Proc. Zool. Soc. London. P. I. S. 182—188.

33) *Dobson, G. E.*, On peculiar structures in the feet of certain species of mammals which anable them to walk on smooth perpendicular surfaces. Proc. Zool. Soc. London. P. III. S. 526—535. 1 Tafel.

Der *Musc. sternocleidomastoideus* ist nach *W. Krause* (1) ein Complex von *vier* Muskeln:

1. *Portio sternomastoidea,* entspringt am oberen Rande des Sternum, inserirt sich am lateralen Umfang des proc. mastoideus und dem angrenzenden Theil der pars mastoidea ossis temporum: ist das stärkste Theilstück, mit dünnerer sehniger Spitze nach abwärts gerichtet.

2. *Portio sterno-occipitalis,* entspringt lateralwärts dicht neben der vorigen, ist dünn, oberflächlich gelegen, schliesst sich aufsteigend der 3. Portion an, inserirt sich an das laterale Ende der lin. semicircularis ossis occipitis, bis zur Insertion der 1. Portion reichend.

3. *Portio cleido-occipitalis,* entspringt an der Clavicula, lateralwärts von dem dreieckigen Spalt, welcher die beiden Hauptursprünge des ganzen Muskels sondert; dieses Theilstück steht in Bezug auf Stärke in umgekehrtem Verhältniss zum vorigen, ist aber gewöhnlich breiter als jenes. Liegt oberflächlich, vereinigt sich aufsteigend mit der 3. Portion, inserirt sich medianwärts neben derselben an die lin. semicircularis sup., meist bis zu der Grenze von dem medialen und mittleren Drittel.

4. *Portio cleidomastoidea,* die stärkste nächst der ersten, entspringt breit unmittelbar *hinter* der vorigen, verwächst mit der Portio sternomastoidea durch einen sehnigen Streifen, inserirt mit derselben gemeinsam, theilweise jedoch an der Spitze des proc. mastoideus.

Der *N. accessorius* durchbohrt die P. cleidomastoidea oder tritt zwischen ihr und der sternomastoidea ein, verläuft zwischen P. cleido-occipitalis und cleidomastoidea und tritt zwischen diesen beiden aus. — *Alle* vier Portionen erhalten *gesonderte* Nervenstämmchen. — Bei Säugethieren fehlt bald diese, bald jene Portion. Der *Dachs* besitzt nur P. sternomastoidea und cleido-occipitalis, der *Marder* P. sterno-occipitalis und cleidomastoidea, *Lepus* P. sternomastoidea und cleidomastoidea. — Die *Varietäten* beim *Menschen* lassen sich auf dies Schema zurückführen, einzelne Portionen können stärker oder schwächer sein, als gewöhnlich, auch ganz fehlen — oder sie können selbständig werden. — *Krause* schlägt statt des dem Muskelcomplex eigentlich gebührenden Namens: „sterno-cleido-mastoideo-occipitalis“ die Bezeichnung „*M. quadrigeminus capitis*“ vor.

H. Meyer (2) kommt mit Rücksicht auf die das Hüftgelenk um-

gebenden und bewegenden übrigen Muskeln, sowie die Art. profunda femoris und die (nicht immer vorhandene) Anastomose zwischen v. poplitea und v. prof. femoris zu dem Ergebniss, dass die bereits im oberen Theile des *m. adductor magnus* begonnene Zertheilung (adductor minimus) noch weiter durchgeführt werden muss. — Der art. prof. fem. nachgehend gelangt man in eine Spalte im adductor magnus, die eine vordere, mit der Sehne des adductor longus innig verwachsene Portion von einer hinteren, sich fleischig an die Linea aspera fem. ansetzende, trennt. Zwischen diesen Portionen verläuft hart am Knochen die art. prof. fem. mit ihren Venen, sowie die Anastomose der letzteren mit der v. poplitea, wenn sie vorhanden. — Von diesem Verlauf innerhalb des adductor magnus sendet die a. prof. fem. ihre rami perforantes nach hinten, sodass man den hinteren Theil des add. magnus passend *portio perforata* nennen kann. Diese hintere Portion reicht ausserdem höher hinauf im Ansatz, als die vordere, mit dem add. longus verschmolzene, und sie deckt so noch einen Theil des add. minimus von hinten her, Auch am Ursprung ist eine deutliche Trennung in diese zwei Portionen nachweisbar. — Die *vordere* nennt Meyer: *portio tendinosa* mit Rücksicht auf ihre Mitwirkung bei Bildung des „Schlitzes“ für die art. femoralis (superficialis).

Ferber u. *Gasser* (3 u. 4) untersuchten, spätestens eine Stunde post mortem, die Wirkung der Fingerstrecker durch Faradisirung der einzelnen freigelegten Muskeln. Stromschleifen wurden durch Durchschneidung derjenigen Muskeln ausgeschlossen, deren Contraction hätte stören können. — Die Resultate sind in Kürze folgende:

I. *Ext. digit. comm.*

a) bei vollständiger Erhaltung der übrigen Muskeln starke Streckung der Grund-, schwächere der Mittel-, keine der Nagelphalanx.

b) bei Durchschneidung der interossei und lumbricales dasselbe. (Bei a und b schwache Ströme.)

c) bei derselben Anordnung wie unter b und Anwendung eines sehr starken Stromes: ausserdem noch eine schwache Streckung der Nagelphalanx.

d) bei Durchschneidung der flexores dig. subl. u. prof.: dasselbe wie c.

II. *Interossei.*

a) Bei Integrität der übrigen Muskeln wie bei Durchschneidung des ext. comm., lumbr., flex. subl. u. prof.: Beugung der Grundphalanx, Streckung der Mittel- und Nagelphalanx.

III. *Lumbricales.*

Dieselben Resultate wie bei II.

Interossei und Lumbricales haben also die gemeinsame Aufgabe, die Grundphalanx zu beugen, die 2. und 3. zu strecken.

Die drei Arbeiten über *Intercostalmuskeln* von *Volkmann* (5), *Rutherford* (6) und *Altendorf* (7) siehe unter Mechanik.

K. Bardeleben (8) gibt in einer ausführlichen Arbeit über den „*Sternalis*“ eine Zusammenstellung von sämmtlichen in der Literatur niedergelegten brauchbaren Angaben über diesen Muskel, sowie zugleich nähere Beschreibung einiger eigenen Beobachtungen. Das Wesentlichste der aus den Vergleichungen dieser Fälle und mit Rücksicht auf die Verhältnisse bei anderen Wirbelthieren gewonnenen Resultate ist bereits, nach einer kürzeren Mittheilung des Verf., im vor. Bd. dies. Ber. I. 195 u. 196 referirt worden. Durch einige hinzugekommene neue Fälle haben sich die Zahlenverhältnisse etwas verändert, sodass hier die definitiven Ergebnisse kurz folgen mögen:

Die bisher unter dem Namen: „*Sternalis*“ zusammengefassten Muskelvarietäten sind entweder Varietäten: a) des Rectus abdominis (7 : 100), b) des Pectoralis major (21 : 100), c) des Sternocleidomastoideus (55 : 100) oder d) Hautmuskel (6 : 100) oder aber Combination von c und d. — Bei b und c kommt etwa in einem Fünftel der Fälle ein *Ueberschreiten der Medianlinie* vor. — a und d sind *vielleicht Homologa* von Vorkommnissen in der Wirbelsubstanz, — b und c sind es nicht. Im Uebrigen s. d. Original.

Einen ferneren interessanten Fall von „*Sternalis*“ theilt *Hesse* (9) mit. Es handelte sich hier um einen *rechts* vorhandenen St., sowie gleichzeitig um eine Abweichung des Pectoralis major, besonders eine *Asymmetrie* desselben, welche sich auch auf das *Brustbein* und die *Rippen* erstreckte.

Zum *ersten Male am Lebenden* hat wohl *Malbranc* (10) den „*Sternalis*“ beobachtet, und zwar in zwei Fällen, die gleichzeitig zwei der von K. Bardeleben aufgestellten Formen darboten.

1. Fall. 20jähr. Mann, kräftig, Bäcker. Die Varietät besteht nur *rechts*, bedeckt hier, 2,5—3,0 Cm. breit, den Ursprung des Pectoralis maj. und die rechte Hälfte des Brustbeins, ohne die Medianlinie zu erreichen. *Ursprung:* Brustbein und 5. Rippenknorpel. *Ansatz:* Theilweise am Angulus Ludovici, theilweise *Uebergang in die Sternalsehne des rechten Sternocleidomastoideus.* Die Versuche M.'s mit dem faradischen Strom stellten heraus, dass der Muskel vom *N. intercostalis III und IV* versorgt wird, und dass er *nur* mit dem Pectoralis maj. coordinirt functionirt.

2. Fall. 57jähr. Mann, Schuhputzer. Varietät beiderseitig, der

linke Muskel stärker, 2,0 : 1,5 Cm. Breite. *Ursprung:* beiderseits von 5. und 4. Rippenknorpeln. *Ansatz:* in ein Sehnenblatt vor dem oberen Theil des Sternum, an dessen Bildung die in den oberen zwei Dritteln stark *hypertrophirten Pectorales maj.*, die sich von beiden Seiten her hier vereinigten, sowie die Sternalsehnen der Sternocleidomastoidei sich betheiligten.

Jede Action des Pectoralis veranlasste ein Mitwirken des entsprechenden Sternalis. Faradisirung der *Intercostalräume* blieb in diesem Falle *ohne Erfolg*, dagegen zogen sich die Sternales auf Reizung des *Nervi thoracici ant.* zusammen. Es handelt sich also um zwei wesentlich verschiedene Muskeln, weil sie von verschiedenen Nerven versorgt werden. Fall 1 gehört in die Bardeleben'sche Kategorie: Varietät des Sternocleidomastoideus, oder ist ein Muskel sui generis (Malbranc). Fall 2 gehört unzweifelhaft in die Kategorie der Pectoralis-Varietät (Bardeleben). Verf. hebt noch hervor, dass „*keiner der Sternales in der geringsten Beziehung zur Hautdecke stand*" — es ist der Sternalis *nicht*, wie *Darwin* und *Turner* behaupten, ein Derivat der Hautmusculatur. — Im Wesentlichen tragen die Malbranc'schen Fälle zur Bestätigung der Ansichten von *K. Bardeleben* bei und geben einen, direkt anatomisch aus äusseren Gründen (Präparirsaalverhältnisse) schwer zu führenden Nachweis, welche Nerven hier in Betracht kommen.

Auf Anregung *Aeby*'s bestimmte *Ost* (11) die Häufigkeit des Vorkommens eines *Sesambeines* im äusseren Kopf des *Gastrocnemius*. — *W. Gruber* hatte in einer Monographie im vorigen Jahre (s. dies. Ber. IV. 1. S. 186) das Vorkommen in einem Sechstel der Fälle für den äusseren Kopf, ein gänzliches Fehlen im medialen nachgewiesen, wogegen *Theile* nach seinen früheren Erfahrungen in *Bern* ein regelmässiges Vorkommen für die dortige Gegend behauptete und auf die Möglichkeit einer Racenverschiedenheit hinwies. Die also veranlasste Untersuchung *Ost*'s erstreckte sich auf 30 Extremitäten; das Resultat (5 Sesambeine) stimmt nun mit *Gruber*'s Angabe genau überein, sodass *Theile*'s Angaben „keine Stütze gewonnen haben".

In einer sehr eingehenden Arbeit über die *Varietäten des m. extensor hallucis longus* theilt *Gruber* (12) die Resultate eigener ausgedehnter Untersuchungen an 200 Extremitäten mit, die er mit den Literaturangaben von Henle, Wood, Meckel u. A. zusammenstellt. Für das Specialinteresse ist das Original unentbehrlich, deshalb hier nur die Hauptresultate von *Gruber*'s *neuen* Beobachtungen: 1) Die *zweite*, kleinere *Sehne* des Muskels zur Tibialseite des Rückens der Grundphalangen der grossen Zehe *fehlt selten* ($^1/_{40}$ d. F.). 2) Sie wird abgegeben: a) vom ext. hall. long. *meistens* ($^9/_{16}$), b) von dem tibialis

anticus *bisweilen* (1/16), c) vom lig. cruciatum etc. *oft* (3/8). Der Muskel heftet sich *öfter* (27/50) an *beide* Phalangen der grossen Zehe, als an die *Endphalangen* allein (21/50). Der Rest von 2/50 kommt auf eine Trennung in zwei besondere Muskeln, *ext. hall. long. major* und *minor,* wovon der eine an der End-, der andere an der Grundphalanx endet. Diese Verhältnisszahlen ändern sich etwas durch Hinzunehmen fremder und früherer Beobachtungen des Verf. Ein specielles Referat der *Varianten* des Extensor hall. long., ist in der Kürze nicht möglich, es mögen hier nur die *Namen* derselben folgen: A) Varianten des *Ext. hall. long. caudatus:* 1) Ext. hall. long. *bicaudatus*; a) mit supernumerärem *innerem* Bauch (10/11), b) mit supernum. *äusserem* Bauche (1/11); 2) Ext. hall. long. *tricaudatus.* B) Varianten des *Ext. hall. long. minor:* 1) Ext. hall. long. *minor fibularis;* a) E. h. l. minor fibularis *anterior* (1 : 200), b) E. h. l. minor fibularis *internus* (6 : 200); 2) Ext. hall. long. *minor tibialis* (1 : 200).

„Musc. teres minimus scapulae" nennt *derselbe* (13) einen 9,8 Cm. langen, 1,0—1,6—2,8 Cm. an Ursprung, Mitte, Ansatz breiten, bis 3 Mm. dicken Muskel, welcher vom hinteren Umfang des tuberc. infraglenoidale und von der hinteren Seite der Sehne des langen Triceps-Kopfes entsprang, schräg aus-, vor- und abwärts verlief, um sich an die hintere Seite des collum chirurgicum humeri, unter dem tuberculum majus und dem Ansatze des Teres minor zu inseriren. G. sah den Muskel 1 mal *beiderseitig* (1865), neuerdings 1 mal, nur *rechts;* bei ersterem Fall waren ausserdem der *Subscapularis minor* (Gruber) und ein *Coracobrachialis minor* vorhanden. (Ref. sah im letzten Winter auf dem Präparirsaal rechts den *Teres minimus* mit dem *Subscapularis minor.*)

Derselbe Autor veröffentlicht (14) seine Beobachtungen über den ihm bereits seit 1853 bekannten *„musc. popliteus biceps"*, = poplit. *„geminus" Fabricius ab Aquapendente*, = poplit. *„accessorius" Wagstaffe* (Journ. of Anat. and Phys. Ser. II, IX. S. 214, — s. dies. Ber. 1872, S. 24) — nicht zu verwechseln mit dem poplit. *„minor"* (*Calori*). *G.* sah denselben an 8 Cadavern, 11 Extremitäten — nach speciellen Untersuchungen kommt er 1:86,5 resp. 1:139 vor. Unter den 11 Fällen waren zwei ohne *Plantaris,* — das *ossiculum sesamoideum* im lateralen Gastrocnemius war 7 mal vorhanden. Der Muskel hat zwei Köpfe, einen dem normalen entsprechenden *äusseren* (vorderen, tiefen) und einen überzähligen *inneren* (hinteren, oberflächlichen), die mehr oder weniger weit von einander getrennt. Der innere ist gewöhnlich der schwächere. Wirkung: Spannung der Kniegelenkkapsel.

Derselbe (17) traf ferner 2 mal einen enorm lang und stark ent-

wickelten *m. transversus perinei superficialis* an, welcher sich weit über die eigentliche Regio perinealis nach dem Gluteus maximus resp. der Fascia glutea hin erstreckte, — beide Fälle bei robusten Männern.

Einen 3. Fall der Art bringt *Gruber* nachträglich (21). Hier bestand, wie im ersten, Zusammenhang mit der Fascia glutea.

Eine *Verlängerung* des *Musc. spinalis* und *Semispinalis cervicis* durch ein gemeinschaftliches Fleischbündel bis zur *Lin. semicircularis infer.* sah *derselbe* (18) an der linken Seite einer männlichen Leiche, während der M. spinalis cervicis der rechten Seite fehlte.

Ein zwischen den beiden Hauptportionen des Pectoralis major, im *sulcus pectoralis,* aufgefundenes *Hygrom* deutet *derselbe* (20) als eine erweiterte Bursa mucosa accidentalis. Das untere Ende lag 2½ Cm. von der Insertion des Pectoralis, die Länge des Sackes war 13½ Cm., die Weite (aufgeblasen) 5½ Cm.

Derselbe (19) kennt die *Bursa mucosa capituli ossis hyoidis* seit langer Zeit. Unter 100 Leichen traf G. dieselbe 4 mal, darunter einmal beiderseits, 3 mal rechts. Sitz: am Capitulum des Cornu majus. Gestalt: comprimirt, rund oder „vertical-oval". Grösse: 6—12 Mm. in senkrechter, 6—8 in querer, 5 in sagittaler Richtung.

Curnow (22) berichtet über eine Reihe von *Varietäten* der Extensoren des Vorderarms, die von ihm in den Jahren 1873/74 und 1874/75 an 84 Individuen beobachtet wurden. 1) *Extensor ossis metacarpi pollicis,* (unser *Abductor pollicis longus*) mit 1—3 Sehnen; gewöhnlich 2, beide am Metacarpus I oder eine am Trapezium (*hier* bei den anthropoiden Affen). Bei Vorhandensein von 3 Sehnen gewöhnlich zwei an Metacarp. I., eine am Trapezium; oder die dritte mit dem Abductor poll. brevis oder Opponens vereinigt. Oder, weniger häufig, eine an den Metacarpus, eine an's Multangulum, eine zu einem der kurzen Muskeln des Ballens etc. Einmal war die Sehne vierfach. (Fig. 1). 2) *Extensor primi internodii pollicis* (unser *Extensor pollicis brevis*). Gewöhnlich variirt er durch Fehlen oder mehr weniger vorgeschrittene Verschmelzung mit den Nachbarmuskeln. Zu starke Entwicklung ist selten. *Einmal* sah C. den Muskel doppelt, am rechten Unterarm eines Mannes, an dem ferner folg. Varietäten sich fanden: a) dreifache Sehne des Abd. poll. long. b) Faseraustausch zwischen den Extensores carpi radiales. c) doppelter Ext. dig. minimi. d) rudimentärer Ext. brevis digitorum. Von seinem exclusiven Standpunkt aus findet C. die Erklärung dieser gleichzeitig vorhandenen Varietäten, von denen die eine den Reptilien, die andere den Edentaten normal angehört, sehr schwierig. 3) *Extensor secundi internodii pollicis* (unser Extensor poll. longus). Oft kamen Verdoppelungen des Muskelbauchs oder der Sehne vor, aber

nur 2 mal eine vollständige Verdoppelung. (Siehe auch Guy's Hospital Reports, 1869, S. 441, und *Bradley*, Journ. of. Anat. VI, 421. Ref. dies. Ber. I, S. 19.) 4) *Extensor indicis.* Ausser der Verdoppelung des Muskelbauchs und der Spaltung der Sehne, die bekanntlich häufig, sah C. *einmal* das Fehlen des Muskels linkerseits (Cheselden, Moser, Macalister); der Ext. communis hatte gleichzeitig am 3. und 4. Finger je zwei Sehnen, am Zeigefinger nur eine. — An dem rechten Arm eines anderen Individuum spaltete sich die Sehne des Indicator in drei Zipfel, von denen die eine sich mit der Insertion des Ext. poll. long. vereinigte, die mittlere dem normalen Ext. indicis entsprach, während die dritte in die Streckaponeurose des 3. Fingers überging. Die Sehne des Ext. communis zum Zeigefinger war doppelt. (Nach *Huxley*, Anat. d. Wirbelth. deutsche Ausg. S. 373. ist dies Verhalten des Indicator beim *Igel* normal. Aehnlich beim *Känguru* und *Manis,* s. *Humphry*, Journ. of Anat. IV, S. 48). — 5) *Extensor digiti medii*, s. d. vorigen. — 6) *Extensor digiti IV:* vom Ext. dig. minimi oder von einem Ext. digitorum brevis. Einmal ganz für sich existirend, s. dies. Ber. III, 1, 164. — 7) *Extensor digiti minimi.* Häufig kam Spaltung des Muskelbauchs oder derSehnen vor, manchmal ging dann die eine zum 4. Finger. Einmal hatte der 5. Finger drei Sehnen von dem Muskel, ein anderes Mal ausserdem noch eine vierte vom Ext. communis. — Varietäten des 8) *Extensor communis digitorum* wurden natürlich oft beobachtet, 3 mal seltenere Abweichungen, wobei jedesmal zahlreiche andere Besonderheiten. Der eine Fall ist identisch mit dem oben erwähnten, wo der Abd. poll. long. vier Sehnen hatte. Ein zweites Präparat zeigte *sechs* Sehnen, von denen

die 1. zum 2. Finger
„ 2. und 3. „ 3. „
„ 4. „ 5. gespalten zum 3. und 4. Finger
6. zum 5. Finger (vereinigt mit den noch ausserdem vorhandenen 2 Sehnen des Ext. propr.)

Im dritten Fall bestanden *acht* Sehnen, zu denen noch ein doppelter Ext. dig. minimi, ein Ulnaris quinti, der Indicator, der Ext. poll. brevis, und mit doppelten Sehnen behaftet Abduct. poll. long. und Ext. poll. long. sich gesellten, d. h. es waren in Summa *siebzehn Strecksehnen* vorhanden. (Nur *Wood*, Proc. R. S. 1868 sah einmal mehr, nämlich 18.) 9) *Ext. brevis digitorum* wurde mehrfach in den üblichen Varietäten angetroffen. 10) *Ext. carpi radialis long.* variirte sehr häufig, auf die *Welcker*'schen *Conjugationen* mit dem *brevis* kamen vor (Ref.). Ein *Fehlen* des 11) *Ext. carpi radialis brev.* wie es Macalister und Salzmann beschrieben haben, sah C. *niemals.* Wenn auch die fleischigen

Theile öfters verschmolzen waren, so gab es nie weniger als zwei Sehnen. Dagegen kamen häufiger die von *Wood* so benannten: 12) *Ext. carpi radialis intermedius* und 13) *Ext. carpi radialis accessorius* vor, die theilweise auch in die Klasse der Muskelconjugationen einzureihen sind. (Ref.) (s. Journ. of. Anat. VII, S. 306. dies. Ber. II, S. 20.) Die häufigsten Abweichungen des 14) *Extensor carpi ulnaris* bestanden in Zweitheilung der Sehne oder in dem Vorhandensein einer Verlängerung = „*Ulnaris quinti*". 2 mal ging dieser auf die *vordere* Fläche des Fingers über. In dem einen dieser Fälle traf die Sehne mit einem Band vom Processus uncinatus zusammen und ging gegenüber dem Opponens dig. min. zur Basis der ersten Phalanx, wo sie sich für den Durchtritt des Flexor brevis spaltete, um sich dann an den Seiten der Phalanx zu inseriren. Einen vollständig *doppelten Ext. carpi uln.* sah C. nur *einmal* (s. Journ. of. Anat. VII, S. 304. dies. Ber. II, S. 20.).

[Nach einer Mittheilung von *Andschelevitsch* (23) fehlte einem Individuum, bei welchem schon in Folge der geringsten Anstrengung der Extremität eine Luxation des Oberarmkopfes erfolgte und sich ebenso leicht wieder reponiren liess, der M. deltoideus vollständig bis auf ein fingerdickes Bündel, welches vom „hinteren" Ende der Clavicula zum unteren Theile des Tuberculum majus sich erstreckte. *Hoyer*.]

Joessel (24) constatirte an der Leiche eines 60jährigen Mannes von hoher Statur und sonst kräftiger und normaler Musculatur das bisher nicht beschriebene, *gänzliche Fehlen des langen Bicepskopfes an beiden Armen, ohne Verstärkung des kurzen Kopfes oder des coracobrachialis.* Von letzterem geht beiderseits ein 3 Cm. langer, 2 Mm. breiter *bindegewebiger Strang* (wie mikroskopisch nachgewiesen) zum *Sulcus intertubercularis*, der zwar vorhanden, aber seichter als gewöhnlich ist. Die *Bursa mucosa subcoracoidea* (sonst inconstant) ist zu einem hühnereigrossen mit der Gelenkhöhle communicirenden Schleimbeutel geworden, an dessen Wand ein Theil der Fasern des kurzen Kopfes und des Coracobrachialis inseriren. Die *Cavitas glenoidea* ist flacher als sonst, *Labrum glenoideum* nicht vorhanden. (!)

Sioli (26) machte unter A. W. Volkmann's Aegide vergleichende Untersuchungen über die *Zwischenrippen- und Bauchmusculatur der Wirbelthiere,* über die er in seiner Dissertation berichtet. Der Rectus abdominis entsteht bei höheren Fischen direkt aus der Seitenmusculatur, erst später bei den niedersten Amphibien differenziren sich die primitiven Intercostales, durch allmähliche Verwachsung der Seitenmusculatur mit den Rippen. — Bei *Siredon* und *Proteus* findet sich zuerst ein direkt dem Bauchfell aufliegender, selbständiger, quer verlaufender, *nie* durch Sehnenstreifen unterbrochener, Muskel: der *Transversus* ab-

dominis. (Meckel: „innerer Quermuskel“ bei Proteus, J. Müller: „Obliquus internus“.) Bei *Triton* sind *zwei* deutlich von der Seitenmusculatur getrennte, nicht aus ihr entstandene Seitenbauchmuskeln vorhanden, von denen der eine, der Transversus, innen, der andere der Obliquus externus aussen von jenen verläuft, so dass beide also die Seitenrumpfmusculatur zwischen sich fassen. — Der *Rectus* liegt gleichfalls zwischen den Seitenbauchmuskeln, er ist als Rest der primitiven Seitenrumpfmusculatur zu betrachten. — Sobald bei den beschuppten Amphibien die Rippen wieder auftreten, liegen sie zwischen diesen beiden Muskeln, die dadurch in ihrem Verlauf an der ganzen unteren Rumpfhälfte nicht gestört werden, sie bringen aber mit sich die zwischen ihnen liegenden Intercostales. — Die *Ophidier* besitzen einen *Transversus* (Stannius, auch Gegenbaur, S. 711 leugnet ihn) wie schon Meckel und Owen angeben. Hier bei Ophidiern und Sauriern tritt zuerst in der Thierreihe der *Obliquus internus* auf. Derselbe darf nicht mit einer tiefen, als Verdoppelung dieses Muskels anzusehenden Schicht des Obliquus externus — ebensowenig mit einer oberflächlichen, vom Transversus sich loslösenden Muskelplatte verwechselt werden. — Der Obliquus internus ist der hinterste Theil der Intercostales interni.

[*Fürbringer* (27) liefert eine Fortsetzung zu seinen in der Jenaischen Zeitschrift erschienenen Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. Er behandelt zunächst die Skeletverhältnisse (Brustgürtel, Brustbein und Humerus) der Saurier und Crocodile, alsdann den Verlauf und die Verbreitung der Nerven für die Schultermuskeln und kommt hier zu dem Hauptergebniss, dass die Plexus brachiales der Saurier und Crocodile zwar eine grosse Uebereinstimmung in der peripherischen Verbreitung der Endäste besitzen, dagegen von einander sehr abweichen in der Zahl, dem Austritt und der gegenseitigen Verbindung der den Plexus bildenden Wurzeln. So schwankt die Zahl der Nervenwurzeln von drei (Pseudopus) bis zu fünf (Platydactylus, Chamaeleo, Crocodilus) und ebenso schwankt die Austrittsstelle der Nervenwurzeln, indem bei Chamaeleo der Plexus mit dem dritten, bei Crocodilus und Varanus mit dem siebenten Spinalnerven beginnt. Diese Verschiedenheit erklärt F. aus einer metamerischen Umbildung der Nerven und der von ihnen versorgten Haut- und Muskeltheile durch Neubildung ohne Ueberwanderung. Er ist daher der Ansicht, dass man bei Vergleichung der Schultermuskeln nicht mehr von Homologieen, sondern nur von Homodynamieen reden könne und möchte er dieselbe als imitatorische Homodynamie oder als Parhomologie bezeichnen.

Die Schulter- und Oberarmmuskulatur findet F. bei den Sauriern viel mannigfacher beschaffen als bei den Amphibien und Cheloniern,

theils durch das Auftreten von neuen Muskeln, theils durch eine weitergehende Differenzirung der jenen bereits zukommenden Bildungen. Er bespricht die einzelnen Muskeln, indem er sie in grössere und kleinere Gruppen eintheilt, 1) nach der Innervation und 2) nach den Ursprungs- und Insertionsverhältnissen. *O. Hertwig.*]

In seiner unter *Aeby's* Leitung geschriebenen Dissertation sucht *Chappuis* (28) die Lücke auszufüllen, welche in unserem Wissen betreffs der *kleinen hinteren Kopfmuskeln* bisher bestand, und den widersprechendsten Ansichten über deren morphologische Stellung Raum gab. Ch. untersuchte eine grosse Reihe von höheren Wirbelthieren und theilt seine Resultate, theilweise illustrirt durch die beigegebene Tafel, in Kürze mit. — Die kleinen hintern Kopfmuskeln sind bei Reptilien, Vögeln und Säugethieren als gesonderte Gebilde vorhanden und im Wesentlichen bei allen Klassen nach demselben Typus angelegt. Ihr Verhältniss zu den beiden ersten Halsnerven ist typisch: der zweite kommt ausnahmslos an ihrem Seitenrande hervor, der erste dagegen bohrt sich von der Wirbelsäule her in sie ein. Dieser Eintritt des Nerven scheidet anfangs nur „virtuell", so bei „manchen" Reptilien (welche? wird nicht angegeben), später aber auch „reell" (ebenfalls bei Reptilien) die ganze Muskelschicht in zwei Abtheilungen, eine mediale: *Rectus* capitis, eine laterale *Obliquus* cap. Jene erhält Fasern vom ersten und zweiten, diese vom zweiten, nicht selten auch dritten Wirbel. Damit ist die Grundlage für die fernere Differenzirung, den Zerfall in einzelne kleinere Gebilde, gegeben. —

Der Rectus bleibt bei allen Reptilien einfach; erst bei den Vögeln wird der am Atlas haftende Abschnitt selbständiger und zu einem besonderen Muskel, sodass diese Klasse zwei Recti hat, ein Standpunkt, auf dem die Säuger theilweise stehen bleiben, während indess einige, *Carnivoren* u. A., einen dritten Muskel, *Rect. cap. superficialis* differenziren.

Die *äussere* Abtheilung oder der *Obliquus* liegt zwischen erstem und zweitem Halsnerven, geht bei den Reptilien noch lose über den Seitentheil des Atlas hinweg; bei den Vögeln gelangen bereits die tiefsten Fasern zum Ansatz an diesen, während bei den Säugethieren entsprechend der stärkeren Entwicklung des Querfortsatzes der Muskel mehr oder weniger vollständig in eine *obere* und *untere Abtheilung zerfällt* (Obliquus superior und inferior). Gerade und schiefe Kopfmuskeln gehören demnach demselben Systeme an, beide Gruppen sind Modificationen der Musc. spinales und interspinales. Die Differenzirung erfolgt nach folgendem Schema:

I. Reptilien:	. . . .		Spinalis capitis		
	. .	Rectus capitis		Obliquus capitis	
II. Vögel:	Rectus cap. maj.	Rect. cap. min.		Obliquus capitis	
III. Säugethiere:	(Rectus cap. superfic.)	Rect. cap. maj.	Rect. cap. min.	Obliquus cap. sup.	Obliquus cap. inf.

Aus der grösseren Arbeit *Rolph*'s (29) über den Bau des *Amphioxus* hebt Ref. hier das die Muskulatur betreffende hervor. — Die Ligamenta intermuscularia sind Fortsetzungen der äusseren Chordascheide; die Muskeln des Stammes liegen also zwischen Chordascheide, den von dieser ausgehenden dorsalen und ventralen Platten und der äusseren Fortsetzung der Ligamenta (Fascia muscularis externa *Stieda*) — d. h. die Wand der Myocommata wird allseitig durch dasselbe Gewebe gebildet, welches stark lichtbrechend ist, bei Behandlung mit Kali aceticum eine sehr zarte Streifung zeigt und nirgends mehr geformte Elemente in Gestalt von Zellen oder Kernen erkennen lässt. — Die Innenwand der Räume ist überall mit Endothel bekleidet.

Die *Bauchmusculatur* erstreckt sich vom Beginn des Kiemenkorbes bis an den Porus, nicht bis zum After (gegen Stieda). Sie besteht nur aus *Querfasern* (mit Stieda gegen Goodsir, Rathke, J. Müller, Quatrefages). Verf. fand weder an den Kiemenstäbchen (W. Müller) noch am Darmtractus Muskeln. Allerdings hatte Rolph keine lebenden Exemplare zur Untersuchung. Den von J. Müller erwähnten Bewegungen des Kiemenapparates müssen sehr zarte Muskeln vorstehen, R. konnte sie nicht nachweisen.

Die Bauchmusculatur des Amphioxus darf mit derjenigen der übrigen Wirbelthiere nicht in Homologie gestellt werden. „Sie ist ein specifisch entwickeltes, nur diesem einen Thiere zukommendes Organ". Die Begründung dieser Behauptung wird an der Hand der eigenthümlichen Verhältnisse der Kiemen- und Leibeshöhle gegeben.

Alix (31) gibt eine nicht sehr eingehende Beschreibung der *Muskeln des Iltis* (Putorius communis Cuv.). Angaben über die Nerven fehlen. Auch die allgemeinen Betrachtungen, welche sich hieran schliessen, und die sich auf die Wirkung der Muskeln, sowie den zoologischen Vergleich mit denen anderer Carnivoren erstrecken, sind von keiner wesentlichen Bedeutung — eine Neueintheilung der Carnivoren auf Grund des Vorhandenseins oder Fehlens eines Muskels oder accessorischen Muskelbündels, noch dazu ohne Rücksicht auf die Nerven, zu geben, scheint dem Ref. noch etwas kühn. Glücklicherweise stimmt die neue Eintheilung von Alix mit der allgemein üblichen fast überein. Der gemeinsame Vorfahre oder Stammvater der Raubthiere wird, so

schliesst Verf. seine Betrachtungen, unter keine der gegenwärtig bekannten Gruppen eingereiht werden können, wenn man ihn eines schönen Tages entdeckt. (Sammt allen Muskeln! ? Ref.) In Erwartung dieser grossen Entdeckung beschränkt Verf. sich auf den Ausspruch, dass alle bei den Carnivoren aufgezählte Muskeln in die „conception du type idéal“ der Raubthiere eingehen müssen.

V.
Mechanik.

1) *Rauber, A.*, Ueber den mechanischen Werth einiger Querschnittsformen der Knochen. Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Leipzig. 1875. S. 100—102.
2) *Derselbe*, Elasticität und Festigkeit der Knochen. Anatomisch-physiologische Studie. gr. 4°. 75 Seiten. 2 Tafeln. 1876. Leipzig, W. Engelmann. 6 M. (s. auch o. Allgemeine Anatomie.)
3) *Allis, O. H.*, Ueber den Mechanismus des Schultergelenks. Philadelphia med. Times. VI. 210. Dec. 1875. (Dem Ref. nicht zugängig.)
4) *Aeby, Chr.*, Beiträge zur Kenntniss der Gelenke. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. VI. Bd. S. 354—417. Holzschnitte im Text.
5) *Albert, E.*, Zur Mechanik des Hüftgelenks. Wiener medicin. Jahrbücher. S. 105—132. 7 Tafeln.
6) *Pütz, H.*, Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Sprunggelenks. Dissertation. Bern 1876. Auch in Zeitschr. f. pract. Veterinärwissensch. v. Pütz.
7) *Bradley, S. Messenger*, The secondary archer of the foot. Journ. of Anat. and Phys. X. S. 430—432.
8) *Volkmann, A. W.*, Zur Theorie der Intercostalmuskeln. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. II. S. 159—197.
9) *Rutherford*, Note on the action of the internal intercostal muscles. Journ. of Anat. and Phys. X. S. 608—610.
10) *Altendorf, M.*, Ueber die Wirkung der Intercostalmuskeln. Inaug.-Dissert. Greifswald. 21 S. 8°. 1876.

Nach *Rauber* (1) trägt der Knochen das Gesetz seines Wachsthums nicht ausschliesslich in sich selbst, ebensowenig wie er nur den Nachbarorganen sein Dasein verdankt; es herrscht für beide Theile sowohl unabhängige, wie bedingte Entwicklung. Er sucht dies an einigen Beispielen nachzuweisen; für die Wirbelsäule gesteht R. besonders complicirte Verhältnisse ein; ob das Vorhandensein eines dreiseitigen Querschnittes der Brustwirbelsäule gegenüber dem elliptischen oder nierenförmigen des Hals- und Lendentheils sich allein oder überhaupt durch den Widerstand gegen eine Ausbiegung in sagittaler Richtung erklären lässt, ist dem Ref. zweifelhaft. Dass hier natürlich *nur* mechanische Momente zu Grunde liegen, ist gewiss richtig, aber sie

sind doch, wie Ref. nachgewiesen hat (vgl. diese Ber. III, 1. S. 145), ausserordentlich complicirt. Interessant ist der Hinweis, dass bei vielen Knochen, besonders den Röhrenknochen der Extremitäten, eine Annäherung an einen Körper besteht, der in allen Theilen *gleiche Strebfestigkeit* besitzt.

Derselbe (2) theilt ferner in einer längeren Arbeit eine Reihe von grösstentheils experimentellen Untersuchungen mit über die *physikalischen* und *chemischen Eigenschaften des Knochens*, seine Dichtigkeit, sein Gefüge, seine *Elasticität* und *Festigkeit*. Er zieht dann ausserdem die *Form* des Knochens in Betracht, welche ja mit den physikalischen Verhältnissen desselben in innigster Wechselbeziehung steht. Obwohl es für Jeden, der sich specieller für die in neuester Zeit mehr und mehr cultivirte *mechanische* Seite der anatomischen Forschung interessirt, nothwendig ist, das Originalwerk einzusehen, dürften viele der vom Vf. gewonnenen Resultate von allgemeinerem Interesse und Werthe sein. Die physikalischen Versuche wurden im Leipziger physikalischen Institut angestellt, unter Beirath und werkthätiger Unterstützung von Prof. Hankel.

Rauber geht zunächst auf eine „Theorie des Knochengerüstes" ein, indem er hauptsächlich Untersuchungen über chemische Zusammensetzung, Wassergehalt, specif. Gewicht, Inhalt der Knochenhöhlen, Knochenlamellen, Spongiosa zusammenstellt. Soweit R.'s eigene Untersuchungen in die specielle Anatomie (wegen der übrigen s. o. S. 96) gehören, mögen die Ergebnisse hier folgen:

Während frühere Angaben über das *specif. Gewicht* des Knochens für den Menschen zwischen 1,8777 und 1,936 (Wertheim, Aeby) variiren, fand R. für die Compacta des Oberschenkel- und Schienbeins

bei	30jähr. Mann	1,901	
„	56jähr. Frau	1,825	
„	Katze	2,101	
„	Kalb	1,889	
„	Rind	2,024	(Aeby 2,064)
„	zahmes Schwein	1,965	
„	Wildschwein	2,060.	

Das specifische Gewicht der *Spongiosa* ist natürlich bedeutend geringer:

unt. Ende der menschlichen Oberschenkel	1,197
Wirbel vom Wels	1,584.

Specif. Gewicht eines Rippenknorpels vom Mensch war = 1,112.

Das Ergebniss seiner Betrachtungen über die Muskelursprünge am Knochen und das Verhältniss des Knochengewichtes zum Muskelgewicht fasst R. in folgenden Thesen zusammen:

„Die Festigkeit der Sehnenverbindung mit dem Knochen hängt ab von der Grösse der Verbindungsfläche, die nach den Grenzen und den Unebenheiten der Fläche sich abmisst; von der zahlreichen Gegenwart Sharpey'scher Fasern; von Schlingenbildung; vom Luftdruck."

„Die typische Belastung der Extremitätenknochen ist die Spannung ihrer Musculatur."

„Das Extremitätenskelet lässt sich auffassen als eine Gruppe von Gegenresultirenden, deren Componenten durch antagonistische Muskelkräfte gegeben sind."

„Die Gestaltung der Wirbelsäule einschliesslich des Schädels wird dagegen ausser von den Muskeln noch von dem Centralnerven- und Darmsystem, nicht gesetzt, sondern beeinflusst."

„Das Verhältniss des Knochengewichtes einer Extremität zu ihrem Muskelgewicht zeigt bei verschiedenen Species sehr grosse Unterschiede. Die Kraftleistung eines Knochens ist aber nicht nach der *Masse* allein, sondern nach der *Form* ihrer Verwendung zu beurtheilen." — Die Tibia einer gelähmten Extremität (von wem?) wog 198, die der anderen Seite 281 Grm.

Von den Resultaten seiner sehr zahlreichen (weit über 100) und mit allen Variationen ausgeführten Experimente, betreffend die *Festigkeit und Elasticität des Knochens,* hat R. einiges bereits früher (Med. Centralblatt 1874. Nr. 56 u. 60. Ref. diese Ber. III, 1. S. 146 u. 147) mitgetheilt. — Weder die im vorliegenden Werke ausführlich gegebenen Versuchsreihen, noch auch die vom Vf. selber kurz zusammengestellten Ergebnisse gestatten einen erschöpfenden Auszug innerhalb des Rahmens dieser Berichte. Deshalb hier nur das Allernöthigste: Die absolute Festigkeit der frischen, normal warmen menschlichen Compacta im mittleren Alter schwankt zwischen 9,25 und 12,41 $\frac{\text{Kgr.}}{\square\text{Mm.}}$, die rückwirkende zwischen 12,56 und 16,8. Austrocknung vermehrt, Erwärmung vermindert die Festigkeit. Im Alter nimmt die absolute Festigkeit mehr ab, als die rückwirkende. (Ursache der grösseren Brüchigkeit von Knochen älterer Personen.) Die Festigkeit der Compacta des Kalbes, Rindes, Haus- und Wildschweines ist gleich oder geringer als die beim Mensch. Frische Spongiosa eines menschlichen Lendenwirbels hatte 0,84, die des Oberschenkels 0,96 rückwirkende Festigkeit; menschlicher Rippenknorpel: 1,57 rückwirkende und 0,17 absolute F.

Der Elasticitätsmodul des Knochenknorpels war (nach Dehnungsversuchen) = 3,888 $\frac{\text{Kgr.}}{\square\text{Mm.}}$, derjenige des Rippenknorpels = 0,875. Die zur Längenaxe des Knochens parallele Druckrichtung ergibt den höchsten Festigkeitsmodul. — Längere Dauer der Belastung wirkt wie ein höheres Gewicht. — Der Elasticitätsmodul der frischen warmen Compacta des Oberschenkelbeins eines 46jähr. Mannes war 1982—2099, des Schienbeins 1871—2041, des Oberschenkels vom Rind = 2532 $\frac{\text{Kgr.}}{\square\text{Mm.}}$. Trocknung und Erkältung erhöhen den Elasticitätsmodul. Die Elasticität des Knochens ist doppelt so gross, als die des Holzes, 1/3 derjenigen des Messings. Die Durchbiegungen sind den Belastungen proportional bis jenseits der Elasticitätsgrenze. Diese wird durch eine Belastung erreicht, welche zwischen dem 1. und 2. Viertel des Bruchgewichtes liegt. Auf den Verlauf der elastischen Nachwirkung und den Eintritt des *Rückstandes* ist die *Dauer* der Belastung von grosser Wirkung. Lange Dauer gefährdet und stört die Integrität des Knochens durch Gewichte, welche bei kurzer Einwirkung nicht einmal die Elasticitätsgrenze überschreiten. Die *Schubfestigkeit* (gegen Abscheerung) der Compacta beträgt bei der zur Faser *senkrechten* Druckrichtung = 11,85 $\frac{\text{Kgr.}}{\square\text{Mm.}}$, bei *parallel* der Faser laufender Druckrichtung nur 5,03. Die *Torsionsfestigkeit* der Compacta betrug im Mittel 8, die des Rippenknorpels = 0,239 $\frac{\text{Kgr.}}{\square\text{Mm.}}$. Periost und Muskeln sind als „Führungen" von günstigem Einfluss auf die Strebfestigkeit der Knochen. Der wirkliche Röhrenknochen unterscheidet sich von einem regelmässigen Hohlcylinder in Hinsicht der Krümmungen seiner Längenaxe sowie der Querschnittsänderungen in verschiedenen Höhen. Die Aufblätterung und der Substanzverbrauch überwiegt in der Regel an *einem* Ende. Der Form und Leistung nach ergibt sich hier nur eine Annäherung an Körper von gleicher Streb- und Bruchfestigkeit, in welchen ein sogenannter „gefährlicher" Querschnitt nicht besteht. An mehreren Knochen wird ein gefährlicher Querschnitt durch Krümmungen der Längsaxe (Wirbelsäule, Tibia) hervorgerufen. Die Bruchsicherheit ist aber trotzdem sehr beträchtlich, wie das Verhältniss des Körpergewichts zur Festigkeit der dasselbe tragenden Knochen ergibt. Das häufige Vorkommen elliptischer und dreiseitiger Querschnittsformen von Röhrenknochen ist begründbar durch das Princip der Materialablagerung am günstigsten Punkte, und auf den Einfluss der zur Druckrichtung parallelen Dimension (Dicke) auf die Biegungsfestigkeit zurückzuführen (vgl. oben

unter 1). Ist dagegen die kleinere Dimension parallel zur Biegungsebene gestellt, so liegen entweder mehrere Knochen nebeneinander oder eine stärkere Federung ist die unmittelbare Folge.

Aeby (4) untersuchte neuerdings vermittelst seiner, von Schmid in der Deutschen Zeitschrift f. Chirurgie Bd. V. beschriebenen Methode, die Krümmungsverhältnisse einer Gelenkfläche durch Wachsabdrücke festzustellen, Form und Mechanik des menschlichen Schultergelenks und reiht daran Untersuchungen über die normale Umformung des Schulter- und Hüftgelenks beim Menschen und bei Säugethieren, sowie über die Bedeutung des Luftdruckes für den Mechanismus der Gelenke. Dem Schultergelenk liegt der Abschnitt einer Kugel von 21,0 — 30,5, im Mittel 25,4 Mm. zu Grunde. In der Pfanne ist derselbe immer rein, im Kopf höchst selten (einmal auf 30); fast immer rollt sich die Gelenkfläche in der Richtung ihres Meridians (der *horizontale* Bogen) nach den Rändern hin stärker ein, in $^2/_3$ der Fälle an beiden (lat. und medial.) Randabschnitten, in $^1/_3$ nur am medialen. Die Randzonen stossen nicht aneinander, dazwischen liegt ein individuell verschieden breites Kugelflächensegment. Von einem Ellipsoid (*Langer*, Lehrbuch d. Anat. S. 116) ist keine Rede. Die Randzonen entsprechen den Stellen, über welche die vorderen und hinteren Schulterblattmuskeln hinweggehen. Der Winkelunterschied zwischen Kopf und Pfanne ist im Mittel für den Aequator 56°, für den Meridian 101,9°; da nun die Excursion des Gelenkes in beiden Richtungen etwa 90° beträgt, so genügt die Genlenkfläche in der Richtung des Aequators nicht. Von einem dichten Zusammenschluss der Gelenkfläche im Schultergelenk kann nur so lange die Rede sein, als die in der Regel völlig congruenten Kugelsegmente sich gegenüberstehen. Jeder Uebergang der Pfanne auf die Randzone des Kopfes lässt die Gelenkfläche klaffen, um so weiter, je verschiedener die betreffenden Krümmungen. — Aeby bestätigt hier *Henke*'s Angabe (Anat. u. Mechan. d. Gel. S. 129), dass der Drehpunkt des Gelenks nicht gerade über der Röhre des Humerus, sondern etwas näher dem Rumpfe liege; nur einmal unter 25 lag er direkt in der Knochenaxe, niemals lateral, — also der Humerus ist, wie das Femur, ein Winkelhebel. Fötale und kindliche Gelenke haben, wie die des Ewachsenen, die Kugel zur Grundform (zwei Fötus, vier Knaben vom Neugeborenen bis zu 11 Jahren wurden untersucht). Entgegengesetzt allen früheren Angaben, dass die Wirkung des Luftdrucks auf das Schultergelenk die Anwesenheit der Muskeln und (Henke) die Unverletztheit der Kapsel voraussetze, weist Aeby durch das Experiment nach, dass die Aeusserung des Luftdrucks selbst dann nicht aufhört, wenn sämmtliche Weichtheile mit Einschluss der Kapsel durchschnitten

sind. Auch ist die Erhaltung oder Durchschneidung der Umgebung des Kopfes (Lig. coraco-acromiale mit betreffenden Knochenenden), die sog. „zweite Pfanne" (Henke) irrelevant. (Ref. kann dies bestätigen.) In Folge schräger Stellung der Gelenkpfanne von innen - oben nach aussen - unten (also Vorsprung) kann der Gelenkkopf nicht gerade nach unten, sondern nur mit gleichzeitiger lateraler Abweichung herabsinken. Dieser *Abduction* widersetzt sich das Lig. coraco-humerale, das insofern indirekt als „Aufhängeband" (Langer) fungirt.

Anknüpfend an *L. Fick*'s Ideen über die Entstehung der Gelenkflächen wendet sich A., statt durch morphologische Experimente im Gelenke durch Veränderung des Bewegungstypus auch eine solche des Formtypus zu erzeugen (Fick hatte Muskeldurchschneidungen beabsichtigt) an die vergleichende Anatomie der Gelenke. Messungen an den Schulter- und Hüftgelenken von einigen 40 Species ergaben grosse Mannigfaltigkeit der Formen, und lassen einen dreifachen Typus erkennen, entweder mit erhaltener Kugelform, — oder Cykloid, das wiederum in der Richtung der Hauptaxe zusammengedrückt oder gestreckt sein kann. Thiere, welche klettern, schwimmen, graben, fliegen etc., haben Kugel- oder verkürzte Cykloidgelenke; wo die Extremität einfache Stützvorrichtung, da findet sich gestrecktes Cykloid. — Die specifischen Formen des Schulter- und Hüftgelenks beim Menschen und bei Säugethieren verdanken ihre Entstehung der mechanischen Einwirkung der Musculatur auf eine gemeinsame Grundform. Diese Einwirkung ist eine doppelte, eine indirekte durch Schleifung der übereinander gleitenden Gelenkflächen, eine direkte durch unmittelbaren Druck auf die frei liegenden Theile des Kopfes. —

Die oben schon für das Schultergelenk erwähnte Beobachtung, dass die Wirkung des Luftdrucks durch die Zerschneidung der Weichtheile nicht aufgehoben wird, erweitert sich auch für jedes andere Gelenk, wie Aeby bereits im vorigen Jahre im Centralblatt S. 228 mitgetheilt hat (diese Berichte 1875. I, S. 202). Man braucht nur den Kopf in die Pfanne genau einzupassen und den Rest des Kapselstreifens an die Gelenkfläche möglichst sorgsam anzulegen. (Ref. kann dies bestätigen.) Unter den Vorsichtsmaassregeln bei Anstellung der betreffenden Experimente ist besonders die Berücksichtigung des Umstandes zu erwähnen, dass Luft durch die Spongiosa des abgelösten Randes ins Gelenk eintreten kann. Die von *Rose* in den Vordergrund gestellte Molekularattraction der Gelenkflächen (Adhäsion und Cohäsion) ist dem Luftdruck gegenüber verschwindend klein, wenige Gramm gegen mehrere Tausend!

Albert (5) wendet sich gegen die *Aeby-Schmid*'schen Ansichten über die Gestalt des Femurkopfes sowie gegen *König*'s Angaben über

die Incongruenz der Gelenkflächen von Femurkopf und Pfanne (diese Ber. II. S. 25 u. III, 1. S. 157) auf Grund von Untersuchungen, die mittelst vergrösserter Projection des Schattens des Femurkopfes auf Copierpapier angestellt wurden. Die Conturen wurden auf ein System scharf gezeichneter concentrischer Kreise gelegt und untersucht, mit welchem Kreise der vorliegende Contur zusammenfiel. *A.* nahm von jedem Kopfe je einen äquatorialen, sagittalen, frontalen und vielfach noch einen diagonalen (zwischen frontalem und sagittalem gelegenen) Meridian auf. Zur Fixirung diente ein Ophthalmotrop. Die Resultate sind folgende:

1) Der äquatoriale Durchmesser ist entweder ein vollkommener Kreis oder weicht von einem solchen nur an einer bestimmten Stelle unwesentlich ab. Oefters hat das abweichende Stück denselben Radius, aber einen anderen Mittelpunkt.

2) Es gibt Femurköpfe, bei denen nicht nur der Aequator, sondern auch die übrigen Meridiane Kreise, d. h. die Köpfe *Kugeln* sind. (So bei je einem 8, 13 und 17 Jahre alten Individuum.)

3) Bei manchen Femurköpfen ist der eine oder der andere Meridian ein vollkommener Kreis, die anderen weichen ab.

4) Bei den meisten Femurköpfen bestehen Abweichungen der Meridiane untereinander. Die meisten Meridiane bestehen aus zwei sich schneidenden Kreisen von gleichem Radius, aber verschiedenem Mittelpunkt — trotzdem liegt kein Rotationskörper vor, wie Aeby behauptet, denn a) die Kreissegmente schneiden sich nicht in ein- und demselben Pol, — b) sind die Excentricitäten (Abstand der beiden Kreis-Mittelpunkte von einander) verschieden gross, — c) sind die Radien verschiedener Meridiane an *demselben* Femurkopf verschieden und zwar der des einen grösser, der des anderen kleiner, als der Aequatorial-Radius. —

Wenn also der Femurkopf auch in der Mehrzahl der Fälle keine mathematisch reine Kugel ist, so lassen sich die Abweichungen von der Kugelgestalt nicht auf allgemeine Gesetze zurückführen, sondern sind individuell verschieden, — gleichzeitig aber sind die Abweichungen unbedeutend (die grösste Excentricität betrug ca. 2 Mm.), — können vernachlässigt werden. Der Femurkopf weicht von der Gestalt des Aeby'schen Rotationskörpers ebenso ab, wie von der Kugelgestalt. *A.* stellt jetzt Messungen mit dem Ophthalmometer an, — für den Femurkopf gibt er eine derartige Messung, die er aber hier für „Verschwendung“ erklärt. A. untersuchte ferner, nach einer etwas complicirten, für etwaige Wiederholung im Original nachzulesenden Methode, die Excursionskegel des Femur im Hüftgelenk, die Bänder- und Muskel-

hemmung, welche er graphisch auf Planiglobennetze übertrug, wie in Figura mitgetheilt wird. Die mehr vorläufigen Mittheilungen im Texte, S. 129, sowie die Hinweise in der Figurenerklärung S. 132 stellen nähere Details über die Mechanik der Bänder etc. in Aussicht.

H. Pütz (6) bestätigt *Langer's* Angaben („über das Sprunggelenk der Säugethiere und des Menschen", Wiener Denkschriften 1856) betreffend die Schrauben-Natur des Sprunggelenks beim Pferde. Dagegen wendet er sich gegen *L.'s*, durch Zahlenangaben nicht erhärtete Ansicht, dass die Steilheit des Ganges mit der Stellung des Fusses in Verbindung zu bringen sei, und zwar an der Hand von Messungen, die am Talus mehrerer *Perissodactyla* (equus caballus, asinus, elasmognath., rhinoc. jav.), *Artiodactyla* (bos taurus, cervus alces, virgin., dama, ovis aries, capra hircus, camel. dromed., auchenia lama, sus scrofa) und *Carnivora* (canis vulpes, familiaris, felis catus) nach einer von Aeby angegebenen Methode (Projection) angestellt wurden. Der Neigungswinkel der „Ganglinie" ist am grössten beim Pferd: 9°—18°, im Mittel 13,7°, und Esel, bei Tapir und Kameel 10°, bei Lama und Rhinoceros 6°, bei Hirsch, Schaaf, Ziege, Schwein und Raubthieren ca. 3°. — Messungen an Pferde- und Rindsfoetus ergaben, dass der typische Neigungswinkel der Ganglinie von vornherein gegeben ist. Auch phylogenetische Entwicklung war nicht nachzuweisen (Hipparion mediterran., brachypus, gracile — Palaeotherium majus, medium, minus, indeterminatum etc. ergeben dieselben Maasse, wie die heutigen Pferde). Die Schraube des oberen Sprunggelenks bei Pferd und Hund ist ein Cylinder, kein Kegel (Radien der beiden Leisten beim Pferd — 100:98,2). Auch hier sind Randzonen vorhanden. *Federung* des Sprunggelenks und Steilheit der Ganglinie stehen in keinem ursächlichen Zusammenhang, erstere ist Folge der excentrischen Anheftung des tiefen *inneren* Fersenbeinbandes (Lig. lat. int. profund. s. breve *P.*, Lig. lat. tibiale breve *Franck*), welches in der Mittellage die stärkste Spannung erfährt und durch Ueberführung des Gelenkes in extreme Beuge- wie Strecklage in gleicher Weise entspannt wird, (Langer a. a. O. S. 6) — sowie der festen Verbindung des Talus mit dem Reste der Fusswurzel. Der federnden Wirkung dieses Bandes werden Hindernisse gesetzt durch diejenigen der Beuge- und Streckseite, wodurch die Festigkeit des Gelenks gewährleistet wird. Die Randzonen begünstigen die Federung. — Ein „Schraubengelenk" ist kein specifisches Gelenk, sondern ein „Cylindergelenk", in dessen schiefer Ganglinie die schräge Ueberkreuzung der Drehaxe durch die Muskelaxe zum Ausdruck kommt.

Bradley (7) ergänzt die Untersuchungen *Ward's* über Construction und Mechanismus der *Fussgewölbe*. Er machte verschiedene verticale

Schnitte an wohlgeformten Füssen (wohl nicht gefrorenen? Ref.) und bestimmte an einem solchen, von dem schmalen und kurzen Fuss einer jungen Frau herrührenden, durch Tibia und dritte Zehe gelegten Schnitte, die Durchmesser der die Gelenkflächen auf der Schnittebene darstellenden „Kreise" (? Ref.). Die *Zahlen* mögen hier, obwohl weder die Existenz regelmässiger Kreise oder kugelförmiger Gelenkflächen bewiesen wird, noch auch die Ziffern an und für sich genau genug zu sein scheinen (ausserdem nach englischer Sitte oder Unsitte noch immer in englischen Zollen angegeben sind), folgen, um bei etwaiger Nachuntersuchung verglichen zu werden.

Obere Gelenkfläche des talus	2,5	engl.	Zoll	Durchm.
Untere „ „ „	2,8	„	„	„
„ Fläche des calcaneus	2,5	„	„	„
Vordere Gelenkfläche des talus	1,0	„	„	„
„ „ „ calcaneus . .	0,84	„	„	„
„ „ „ naviculare . .	1,0	„	„	„
„ „ „ cuneiforme lat.	1,0	„	„	„
„ „ „ os metatarsi III	0,5	„	„	„

Bradley theilt sodann eine briefliche Angabe *Humphry's* mit, wonach auf einander rotirende Knochen kugelförmige Gelenkflächen haben müssen und es nur eine sehr beschränkte Anzahl von Amphiarthrosen (pure gliding joints) im Körper gebe. — Die epochemachenden Untersuchungen von *H. Meyer* und *Henke* scheinen spurlos an B. vorüber gegangen zu sein. — Durch Versuche an Lebenden konnte sich B. überzeugen, dass die Länge des Fusses von der Ferse bis zu den Zehen bei den verschiedensten Bewegungen dieselbe bleibt, dass also *compensatorische Verschiebungen* innerhalb der einzelnen Fusswurzelgelenke stattfinden.

A. W. Volkmann (8) setzte seine Untersuchungen über die Mechanik des Thorax (vgl. dies. Ber. IV, 1. S. 202—206) fort, indem er speciell an die schon von so vielen Forschern discutirte Frage nach der Bedeutung der Intercostal-Muskeln vom mechanisch-physiologischen Gesichtspunkte aus ging. Kaum ein Gebiet der combinirten Anatomie und Physiologie ist so vielfach bearbeitet worden, auf keinem fast gibt es eine solche Menge verschiedener, theilweise absolut unvereinbarer, ja direkt entgegenstehender Ansichten. Verf. geht von der einfachen Betrachtung aus, dass jeder Intercostalmuskel, gleichviel, wie er verläuft, die beiden Rippen, an denen er befestigt ist, gegenseitig nähern, die obere nach unten, die untere nach oben ziehen, auf beide mit der ihm innewohnenden contractilen Kraft in gleichem Maasse wirken muss. Aus anderweitigen Gründen (besonders Bänderapparat) kann nun aber

eine Rippe sehr viel weniger stark gesenkt, als gehoben werden, wie V. das an der ersten und sechsten Rippe experimentell untersuchte. *Dieselbe* Zugkraft (100—600 Grm.) erzeugte beim Heben der Rippen eine viel ausgiebigere Bewegung als beim Senken derselben:

Gewicht:	I. Rippe:		VI. Rippe:	
	Hebung.	Senkung.	Hebung.	Senkung.
100 Grm.	8,0 Mm.	1,0	5,5	3,5
200 „	12,5 „	1,5	12,5	7,0
300 „	15,5 „	2,5	21,5	7,5
400 „	18,0 „	3,0	26,5	7,5 (?)
500 „	20,0 „	3 (?)	31,5	
600 „	21,0 „		36,5	

Nähere Berücksichtigung verdient ferner die Hebelwirkung, welche natürlich den entfernter vom Drehpunkt liegenden Ansatz begünstigt. Dieser Drehpunkt liegt aber nicht im Capitulum costae (*Baylé*), sondern jeder einzelne Punkt der Rippe hat seinen besonderen Drehpunkt, den man findet, wenn man eine Senkrechte auf die Drehaxe fällt. Eine solche Senkrechte ist der Radius vector des um die Drehaxe rotirenden Punktes, und die Grösse der Radii vectores ist das wahre Maass der in Betracht kommenden Hebellänge. Diese hängt also von der Lage der Drehaxen ab; letztere wiederum kreuzen die Medianebene unter verschiedenen Winkeln und schneiden sich untereinander. (Das specielle hierüber nebst Figur s. Original.) Verf. kommt nach verschiedenen Auseinandersetzungen (vgl. auch die frühere Arbeit des Verfs. s. oben) zu dem Resultat, dass die Differenz der Hebellängen (ca. 2,5 Cm.) bei den verschieden grossen Radii vectores (bis ca. 22 Cm.) von untergeordneter Bedeutung sei, „innerhalb weiter Grenzen jeder Wirkung entbehre." Die Behauptung von dem constanten Parallelismus der Rippen bei der Athmung verweist Verf. in das Gebiet der ungerechtfertigten Hypothesen (vgl. H. Meyer), ebenso das „Dogma", dass mit der Erhebung der Rippen beim Einathmen eine Vergrösserung ihres gegenseitigen Abstandes eintrete. — Mittelst eines besonders construirten Instrumentes mass Verf. nun direkt die Distanz der Insertionspunkte, da die bisher durch einfache geometrische Construction, das bekannte „Hamberger'sche Schema" gefundenen Resultate deshalb nicht richtig sind, weil die mechanischen Bedingungen, welche das Schema voraussetzt, mit denen des lebenden Körpers nicht übereinstimmen. Verf. beweist nun experimentell, dass die Distanzveränderungen der Insertionspunkte in Folge der Athembewegungen zum Theil von bisher vollständig unberücksichtigt gebliebenen Umständen abhängen, dass u. a. diese

Distanz mehr vom Divergenzwinkel, als vom Neigungswinkel beeinflusst werde. Verf. stellte ferner Versuche an einem menschlichen Brustkorb an, von dem die Weichtheile bis auf die Bänder entfernt, und die Intercostales externi durch gespannte Kautschukschnuren ersetzt waren. Die Versuche ergeben folgendes; 1) Wenn ein Intercostalis *externus* sich verkürzt, also eine Annäherung seiner Insertionspunkte verursacht, so wird sowohl die oberhalb als die unterhalb desselben gelegene Rippendistanz (Intercostalraum) vergrössert, der Muskel zieht die obere Rippe herab, die untere hinauf (vgl. oben). 2) Die Vergrösserung der beiden eben erwähnten Rippendistanzen wird auffälliger, wenn die Muskelcontraction statt in *einem* Intercostalraum, in zwei benachbarten gleichzeitig stattfindet. 3) Die untere Rippe wird mehr gehoben, als die obere herabgezogen (vgl. oben). 4) Die untere Rippe sprang stark über die Aussenfläche des Brustkastens vor, während die obere, allerdings nur in geringem Grade, sich in das Innere der Brusthöhle zurückzog. Analoge Versuche mit künstlichen Intercostales *interni* zeigten, dass zwischen den Wirkungen beider Gruppen von Intercostalmuskeln vollkommene Uebereinstimmung stattfindet. Die interni sind nicht Antagonisten, sondern Unterstützer der externi.

Wenn auch, wie Verf. selber bemerkt, diese Resultate nichts Neues bringen, da ausser Haller u. A. neuerdings *Arnold*, *Ziemssen* und *J. Budge* zu denselben Ergebnissen gekommen waren (letzterer gleichfalls durch Versuche am natürlichen Thorax und mit Gummibändern, (vgl. dess. Lehrbuch der Physiologie, S. 78—80), — so sei doch eine Bestätigung dieser älteren Ansichten durch genaue und wiederholte Versuche von Werth, da bekanntlich neuerdings von *Ludwig*, *Donders*, *Hutchinson*, *Luschka* u. A. die Intercostales interni als Exspirationsmuskeln angesprochen wurden, indem die genannten Forscher einen Zug nach unten als Effect dieser Muskeln behaupteten. Als Bestätigung gibt Verf. noch Beschreibung und Abbildung eines sehr lehrreichen Falles von angebornem Mangel des Musc. pectoralis major und eines Theiles der 3. und 4. Rippe auf einer Seite (rechts). Dieser interessante, eine 30jährige Frau betreffende Fall, wurde von *Freund* dem Verf. mitgetheilt. Die Intercostales sind trotz der Defecte an den Rippen nicht nur vorhanden, sondern gerade in Folge davon an dieser Stelle von abnorm grosser Länge. Dank dem Fehlen des Pectoralis major ist es möglich, die gleichzeitigen Contractionen der Externi und Interni bei der Inspiration direkt durch die Haut hindurch wahrzunehmen.

Schliesslich weist Verf. noch nach, dass die Musculi *intercartilaginei* die *Rippenknorpel abwärts ziehen* — und *weil* sie dies thun, sind sie gleichfalls *Inspirationsmuskeln;* denn sie vergrössern dadurch den

Winkel, den der knöcherne und der knorplige Theil der Rippe mit einander einschliessen, und führen so die zur Erweiterung des Thorax erforderliche Gestaltsveränderung der Rippen herbei.

Rutherford (9) machte, wohl ohne Kenntniss der früheren Experimente von *J. Budge*, *denselben Versuch* wie dieser und Volkmann (s. o.). Auch er kommt zu dem Ergebniss, dass beide Arten der *Intercostales* die Rippen heben.

Unter Leitung von *J. Budge* wurden die früheren Versuche desselben über die *Intercostales* von *Altendorf* (10) wiederholt. Der Thorax war allerdings „nicht mehr ganz frisch", besonders hatten die unteren Rippen ihre natürliche Verbindung eingebüsst. Eine Anspannung der die Externi und Interni (diese an zwei Stellen, „sternalwärts" von den Externi und in der Nähe der Wirbelende) vertretenden Schnüre ergab für die Externi das allgemein angenommene, für die Interni eine Vergrösserung des Thorax im queren, eine Verkleinerung im sagittalen Durchmesser, — eine Verkleinerung im queren Durchmesser bis zur 6. Rippe hinab auch bei Anspannung der Interni nahe der Wirbelsäule. Eine combinirte Wirkung der Externi und Interni schwächt sonach die Wirkung der Externi allein, in Bezug auf den sagittalen Durchmesser des Thorax etwas ab, verstärkt dieselbe mit Bezug auf die queren zwischen den oberen Rippen bedeutend. Somit wäre dann die Behauptung *Ludwig's*, dass die Interni *durchweg* die Wirkung der Externi abschwächen, auf den *sagittalen Durchmesser* einzuschränken. Die Interni sind Inspirationsmuskeln im Sinne von *Helmholtz*, indem sie die *abdominale* Einathmung unterstützen.

VI.

Angiologie.

A. Herz.

1) *Paladino, G.*, Contribuzione all' anatomia, istologia e fisiologia del cuore. Movimento med.-chirurg. Napoli 1876. 44 Stn.

2) *Bernays, A. C.*, Entwickelungsgeschichte der Atrioventrikularklappen. Morpholog. Jahrbuch. Bd. II. S. 478—518. 2 Tafeln.

3) *Sée, Marc*, Recherches anatomiques, physiologiques et pathologiques sur les valvules du coeur. Archives générales de Médecine. 1876. Vol. I. VI. Série. T. 27. p. 513—531. (Nichts Neues gegen früher. Vgl. Ref. dies. Berichte III. Abth. II. (Physiol.) S. 43 und IV. Abth. I. S. 208.)

4) *Feuerbach, L. Anselm*, Die Bewegung und das Axensystem des Herzens. Pflüger's Archiv. Bd. XIV. S. 131—158. 1 Tafel. (s. Physiologie.)

B. Gefässe.

5) *Rüdinger*, Ueber den Abfluss des Blutes aus der Schädelhöhle, in: Beiträge zur Anatomie des Gehörorgans, der venösen Blutbahnen der Schädelhöhle etc. München 1876. II. S. 11—24. 5 Tafeln.

6) *Zuckerkandl, E.*, Ueber die Venen der Retromaxillargrube und deren Beziehungen zu dem Gehörorgane. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde. X. N. 4. April. S. 49—53.

7) *Derselbe*, Zur descriptiven und topographischen Anatomie der Zungenvenen. Wiener med. Jahrbücher. 1876. Heft 3. S. 335—342. 1 Tafel.

8) *Kadyi, H.*, Einiges über die Vena basilica und die Venen des Oberarms. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickelungsgesch. II. S. 69—81.

C. Varietäten (Herz und Gefässe).

9) *Lauenstein, C.*, Varietät der Klappen des rechten Atrium. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 632 u. 633.

10) *Duckworth, Dyse*, Notes of a case in which there was a small aperture in the septum ventriculorum near the apex of the heart. Journ. of Anat. and Physiol. XI. P. I. S. 183.

11) *Lüttich*, Zwei practisch wichtige Gefässanomalien. Archiv der Heilkunde (Wagner) Bd. 17. S. 70—90.

12) *Zuckerkandl, E.*, Zur Anatomie der Orbitalarterien. Wiener med. Jahrbücher. 1876. Heft 3. S. 343—350. Abbildung.

13) *Gruber, W.*, Ueber den anomalen Infraclavicularkanal zum Durchgange für Venen. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 457.

14) *Derselbe*, Verlauf der Vena anonyma sinistra vor der Thymus. Ebenda. Bd. 66. S. 462.

15) *Derselbe*, Ein Fall des Verlaufes der Art. carotis externa zwischen dem Musc. digastricus und Musc. stylohyoideus. Ebenda. Bd. 66. S. 464.

16) *Derselbe*, Ein Nachtrag zu den Anomalieen des Ursprungs der Art. mammaria interna. Ebenda. Bd. 66. S. 464.

17) *Derselbe*, Verlauf der Vena anonyma sinistra vor der Thymusdrüse (2. Fall). Ebenda. Bd. 67. S. 366.

18) *Derselbe*, Ein Fall von Einmündung der Vena pulmonalis dextra superior in die Vena cava superior. Ebenda. Bd. 68. S. 284—287. Mit Tafel.

19) *v. Düben, G.*, Abnorm verlaufende Art. subclavia dextra. Svenska Läkare Sällskapets Förhandlingar. 28. Mars 1876. (Hygiea f. April 1876.)

20) *Perrin, J. Beswick*, Observations on the branches of the third part of the subclavian artery. British and foreign med.-chir. Review. p. 186. (Dem Ref. nicht zugängig.)

D. Vergleichend Anatomisches.

21) *Dogiel, J. M.*, Ueber den Bau und die Function des Herzens der Mollusken. Protokolle der Sections-Sitzungen der V. Versamml. russ. Naturf. und Aerzte in Warschau. 1876. (Russisch.)

22) *Stöhr, Ph.*, Ueber den Conus arteriosus der Selachier, Chimären und Ganoiden. Morpholog. Jahrbuch. II. Bd. S. 197—228. 2 Taf.

23) *Carlet, G.*, Sur le rôle du bulbe artériel chez les poissons. Comptes rendus. T. 82. S. 569—570. (s. Physiologie.)



24) *Garrod, A. H.*, On a peculiarity in the carotid arteries and other points in the anatomy of the ground-hombill (Bucorvus abyssinicus). Proc. Zool. Soc. London. P. I. S. 60—61.

25) *Derselbe*, Notes on the anatomy of certain parrots. Proc. Zool. Soc. London. P. III. S. 691—692.

26) *Parrot, J.*, Sur le plateau de l'aorte et de l'artère pulmonaire dans quelques espèces animales. Gaz. méd. de Paris. 17. p. 195—196.

Paladino (1) wirft zunächst einen Rückblick auf die Literaturangaben über die Muskeln in den Atrioventricularklappen, sowie die Funiculi transversales der Ventrikel. Schon vor *Kürschner* (1840) sind Muskeln in den genannten Klappen beschrieben worden von Reid, Bouillaud (Tod's Cyclopaedia. Vol. II, S. 589. 1839). Theils sind sie dann in Vergessenheit gerathen (Sappey und Hyrtl schweigen darüber), theils wurden sie direkt geleugnet (Luschka, Donders, Kölliker). Ueber die „Funiculi transversales" schweigen die Histologieen von Kölliker, Frey, Leydig, Stricker, Hessling, die descriptiven und vergleichenden Anatomieen von Panceri, Gegenbaur, Siebold und Stannius, Henle, Luschka, Quain — erwähnt werden sie für Thiere von Milne-Edwards, King, Franck und Fürstenberg (Franck, Anat. d. Haussäugethiere. Stuttg. 1870). Paladino untersuchte 50 Herzen, vom Menschen, Pferd, Esel, Rind, Kalb, Hund, Schaf, Katze — Truthahn — Schildkröte. Beim *Menschen* gehen von den Vorhöfen und den Ventrikeln Muskelfasern in die Klappen; letztere sind zahlreicher und stärker, platte Bündel, die von der Ventrikelwand kommen und an die untere Fläche der Klappe gehen. Sie sind beträchtlicher an der Tricuspidalis als an der Mitralis, stärker an dem vorderen Zipfel als an den anderen. *Funiculi transversales* finden sich im rechten Ventrikel zwei starke und einige accessorische verästelte — die scheinbar sehnigen Stränge enthalten muskulöse Elemente. Im linken Ventrikel kann *ein* Funiculus mit dem der Thiere verglichen werden, indem nur *ein* stärkerer und muskulöser existirt. Die anderen sind feine, scheinbar sehnige, verästelte Gebilde und in ausserordentlicher („prodigiosa") Menge vorhanden. Die Befunde bei den verschiedenen oben genannten Thieren einzeln zu referiren, erscheint unthunlich — daher folge hier eine Zusammenfassung der bei den Säugethieren allgemeiner vorkommenden Verhältnisse.

Die *Atrioventricularklappen* sind durchgehend mit *Muskeln* versehen, die von den Kammern und Vorhöfen kommen. Die aus der Kammerwand entstehenden sind im allgemeinen schwache Fortsetzungen der longitudinalen Fasern, die Abkömmlinge der Vorhofswand sind, sehr deutlich sichtbar, Verlängerungen des Myocardium, welche sich bis zum Drittel oder der Hälfte der Hauptzipfel der Klappen erstrecken.

Die Fasern verlaufen longitudinal und transversal. (Beim Menschen sind die von der *Ventrikelwand* kommenden Fasern stärker, s. o.) Die Sehnen zweiter und dritter Ordnung, bei kleineren Thieren, wie Hund, Schaf u. a. auch erster Ordnung, müssen als Endausläufer der Atrien und wie Insertionsfasern von deren Myocardium in der Ventrikelwand betrachtet werden. Die Vorhofsmuskulatur endet *nicht* an den Annuli fibro-cartilaginosi, sondern geht *grossentheils* in die Ventrikelwand und die Papillarmuskeln weiter. (Gegen Quain, vgl. deutsche Ausg. II, S. 788.) P. hält die Eintheilung der Chordae tendineae in drei Ordnungen (Kürschner, Henlé) für unzweckmässig, er trennt in *zwei* Abtheilungen: 1) Tendines valvularum proprie s. d. 2) Tendines auriculares (d. h. vom *Atrium*). Erstere gehen zum dünnen (sottile) Theil der Klappenzipfel, verlaufen in ihnen zum freien Rande, letztere begeben sich zum dicken Theil (parte spessa) der Klappe, und stehen mit der Klappenmusculatur in Verbindung.

Funiculi transversales. Die Ventrikel besitzen ein System dieser Gebilde, welches im umgekehrten Stärkeverhältniss zu dem Trabekelsystem steht; daher sind beim Menschen, wo dieses stark entwickelt ist, jene nur unbedeutend, fehlen aber durchaus nicht gänzlich, wie man bisher geglaubt hat. Bei den übrigen Mammalia, besonders den grossen, sind die Funiculi sehr stark. Sie bestehen aus *Muskelbündeln*, zwischen denen ein mit reichlich eingestreuten *elastischen Fasern* versehenes *Bindegewebe* gelagert ist, in welchem die Arterien und Venen verlaufen. Die Richtung der Funiculi nähert sich im linken Ventrikel einer der Aortenaxe parallelen, in der rechten Kammer verlaufen sie schräg-transversal. (Der Name „transversales“ ist also nicht sehr passend. Ref.)

P. gibt auch eine physiogische Erklärung ihres Bestehens: sie verstärken die Kammerwand passiv und aktiv. Beim *Vogelherz* (Truthahn) sind beide Atrioventricularklappen rein musculös, die Muskeln kommen vom Myocardium der Vorhöfe und Kammern. Die in Aussicht gestellte *Schildkröte* wird nicht wieder erwähnt. Nähere Angaben über Lage, Verlauf, Zahl und Dimensionen der Funiculi transversi werden nur für das Pferd gemacht, Abbildungen sind nicht beigegeben. Betreffs des *physiologischen* Theiles der Arbeit s. Physiologie.

Bernays (2) studirte auf Anregung Gegenbaur's die *Entwicklungsgeschichte der Atrioventricularklappen* beim Menschen und Säugethieren (Rind, Schwein). Ausgehend von der Gegenbaur'schen Darstellung (s. Grundzüge der vergl. Anatomie. 2. Aufl. S. 837, und Grundriss S. 640) nach der diese „Klappen, sammt den Chordae tendineae, Differenzirungen eines Theiles des ursprünglichen musculösen Balkennetzes“

sind, untersuchte Verf. a) *ontogenetisch* eine Anzahl von menschlichen Embryonen, von der achten Woche an bis zur Reife, sowie ziemlich vollständige Reihen von Rinds- und Schweinsembryonen, welche zunächst in 1 procentige Chromsäure, dann in absoluten Alkohol gelegt waren, — b) *phylogenetisch* bei Teleostiern, Selachiern, Alligator, Ornithorhynchus. a) Die Resultate lassen sich dahin zusammenfassen: In ihrem frühesten Zustande sind die Atrioventricularklappen in Form einfacher halbmondförmiger Vorsprünge an dem Ostium einander gegenüber gestellt. Es sind endocardiale Bildungen, ohne Beziehung zur Ventrikelmusculatur, aus jungem Bindegewebe mit sehr resistenter Intercellularsubstanz bestehend. Verf. nennt dieses beim Säugethier vorübergehende Stadium: *primäre Atrioventricularklappen.* Bald nämlich greift das Muskelgewebe von der Kammerwand auf die primären Klappen über, indem sich gleichzeitig die innersten Schichten des Balkennetzes der Kammerwand mehr isoliren. Die Verbindung zwischen der Musculatur der Kammerwand und den Klappen schreitet fort, letztere treten dem andrängenden, stark wuchernden Muskelgewebe gegenüber mehr und mehr in den Hintergrund und bleiben schliesslich nur als *Klappenwulst* erhalten. Die Klappen bestehen also jetzt wesentlich aus dem der Herzwand entstammenden Muskelgewebe. — Als weitere Differenzirung tritt eine Gewebssubstitution ein, indem an dem physiologisch *aktiven* Theil der Klappe sich die *Musculatur* erhält, während dieselbe an dem mehr passiven Antheil sich in *Bindegewebe* verwandelt. Der *Klappenwulst verschmilzt* dabei mit diesem bindegewebigen Theil, sodass bald keine Grenze mehr sichtbar. Der aus dieser Verschmelzung zwischen dem Rest der primären Klappe und der weit mächtigeren, der Ventrikelmusculatur entstammenden Elementen hervorgegangene Klappenapparat ist also ein *secundärer,* dem bei vielen Säugethieren und dem Menschen noch Rudimente des primären in Form kleiner Knötchen des Klappenwulstes anhängen. Dies Resultat des Verf. zeigt somit, dass weder die Duplicatur des Endothelrohrs allein (His, Entwickelung des Hühnchens, S. 141), noch die Differenzirung von Seiten des Balkennetzes der Kammerwandung allein (Gegenbaur, l. c.), sondern die Combination beider Processe zur Bildung der Klappen führt. (Ref.) b) Die phylogenetische Vergleichung gibt die Bestätigung der ontogenetischen Befunde, nach dem Verf. auch die *Erklärung.* Ontogenetisch besteht zuerst eine gefässlose Herzkammer, die dann allmählich von den Gefässen des Pericardium unter gleichzeitiger Solidification der Kammerwand vascularisirt wird, *weil* es in der Wirbelthierreihe erst gefässlose, dann gefässhaltige Herzwandungen gibt. „Die Klappen an den venösen Ostien der Crocodile repräsentiren einen Zustand, in

welchem sich theilweise die ersten Beziehungen, theilweise auch etwas weiter fortgeschrittene Verbindungen zwischen den primären Atrioventricularklappen und der Kammerwand ausgebildet haben.“ „Bei den Monotremen ist der von der muskulösen Kammerwand gebildete Theil der secundären Atrioventricularklappen in entschiedenem Uebergewichte und schliesst damit den Klappenbefund näher an den ausgebildeten Zustand der übrigen Säugethiere.“ In einem dritten Abschnitt bespricht Verf. *Reste embryonaler Zustände* der Klappen am ausgebildeten Herzen des Menschen: I. *Regelmässig* vorkommende Befunde: 1) Sehnige oder musculöse Bälkchen, welche die Herzhöhle schräg oder quer durchsetzen. 2) Die *noduli Albini* (1856; *nicht* der alte A.), Theile des früheren Klappenwulstes. (Dieselben sind beim Neugebornen noch relativ kräftig entwickelt und haben zu der Aufstellung einer „*Endocarditis neonatorum*“ Anlass gegeben!) II. *Zuweilen* vorkommende Befunde: 1) Papillarmuskeln gehen bis zur Klappe, d. h. die Chordae „tendineae“ persistiren als vollständig musculöse Gebilde. 2) Oft sind die Chordae theilweise musculös, theilweise sehnig — u. a. m. —

Rüdinger (5) kommt in seiner zum Theil bereits oben (s. Osteologie, Nr. 8) besprochenen Arbeit zu dem Ergebniss, dass sich *drei typische Formen in der Anordnung der Venensinus* unterscheiden lassen. Die erste, seltene Form ist die der gangbaren Beschreibung entsprechende, nämlich eine symmetrische Theilung des Sinus longitudinalis superior in zwei Schenkel, welche jedoch selten gleich weit sind. Der Sinus tentorii s. perpendicularis mündet in diesen Fällen in zwei oder drei Oeffnungen an der vorderen Wand des sog. Confluens sinuum. Bei dieser Form des Sinus werden die beiden venösen Blutbahnen des Gehirns, die von der Oberfläche kommende und die aus den Ventrikeln hervorgehende, *nicht* von einander abgelenkt, sondern treffen sich im Confluens. Diese Form des Sinus bedingt das seltene Vorhandensein von fast gleich grossen Jugularöffnungen.

Die zweite, häufigste Form des Sinus ist jene Anordnung, welche die *ungleiche Weite der Sinus transversi,* der Sulci sigmoidei und For. jugularia zur Folge hat. (Schon Morgagni, neuerdings Hyrtl und Henle erwähnen dessen.) Wenn sich auch die V. magna Galeni in den Sinus tentorii und dieser in den Sinus transversus minor fortsetzt, so ist doch fast constant ein kleiner Schenkel vorhanden, der aus dem Sinus tentorii Blut in den Sinus transversus major abführt. Es sind hier zwei Venenbahnen vorhanden, von denen die grössere, von der Convexität stammende, der kleinen aus den Ventrikeln kommenden, ausweicht.

Die dritte Form der Sinus ist eine *plexus-artige Vereinigung* derselben vor der Protuberantia occipitalis interna. Aber auch hier zeigen

sich die zwei Hauptbahnen verschieden, indem der eine quere Blutleiter stets grösser als der andere ist, und in den kleineren mehr Blut aus den Ventrikeln gelangt, als in den grossen.

Zuckerkandl (6) erweitert unsere Kenntnisse über die *Venen der Retromaxillargrube*, indem er speciell die Angaben Nuhn's (Untersuchungen und Beobachtungen aus dem Gebiete der Anatomie u. s. w. Heidelberg, 1849) vervollständigt. Diese Venen bilden mit den benachbarten einen zusammenhängenden Plexus, den Z. in drei Abschnitte theilt. Der *erste Abschnitt* umfasst alle jene Venen, die bisher als „*Plexus pterygoideus*“ beschrieben wurden; Z. setzt zu dieser Bezeichnung hinzu: „*externus*“. Dies Geflecht entsendet sein Blut auf drei Wegen centralwärts: 1) durch einen oder mehrere Stämme, die der Art. maxillaris interna entlang laufen, um in die Vena facialis postica einzumünden. 2) Durch die V. buccalis inf. (Walter) in die V. facialis antica. 3) Durch Venen, die durch die Incisura semilunaris des Unterkiefers treten und in die V. facial. post. sich ergiessen. — Um den Hals des Unterkiefers herum besteht ein vollständiger Venenkranz. Anastomosen dieses Kranzes, den Z. in mehrere Schichten zerlegt, mit den Venen der Trommelhöhle durch die Fissura Glaseri hindurch, konnte Vf. zwar nicht nachweisen, hält sie jedoch für sehr wahrscheinlich. Den *mittleren* oder *zweiten Abschnitt* des Plexus pterygoideus — „*Plexus interpterygoideus*“ — bildet ein dem vorigen an Grösse überlegenes Venenconvolut, welches sich zwischen den beiden Musc. pterygoidei befindet, indem es an die mediale Wand des Pteryg. ext. fixirt ist. Dieses, aus „*starkcalibrirten*“ (!) Venen bestehende Geflecht setzt sich zwischen Pteryg. ext. und Schädelgrund nach aussen fort, um grösstentheils von hinten her in die tiefsten Temporalvenen einzumünden. Der Musc. pterygoideus externus steckt ganz zwischen diesem und dem Plex. pteryg. ext., — mit ihm der dritte Ast des Trigeminus (Nuhn). Anastomosen bestehen zwischen Plex. interpterygoideus und Pl. pteryg. ext., sowie mit den unterhalb des gleichnamigen Muskels gelegenen und den diesen durchsetzenden Venen, der Abfluss erfolgt grösstentheils durch die V. fac. post. Den *dritten Abschnitt* nennt Vf. „*Plexus pterygoideus internus*“; derselbe bedeckt die mediale Fläche des gleichnamigen Muskels und steht vermittelst zweier starker Aeste mit den intracraniellen Venen in Verbindung (Theile, Nuhn). Das Geflecht ist langgezogen, aus feineren, dichter an einander gelagerten Venen gebildet als die beiden anderen, und liegt der Tuba bis zum Schädelgrund an. Der Hauptabfluss für den Plexus geht am Pharynx entlang nach unten, in die V. facialis communis oder auch jugularis interna. Bei praller Füllung des Plexus werden die Tubenwände an einander gedrückt, also

das Lumen verengt. Z. macht dann noch auf den *mechanischen* Effect aufmerksam, welchen eine Bewegung des Unterkiefers auf die Füllung und Entleerung dieses Venenplexus auszuüben im Stande sein wird. Besonders wirksam wird eine solche sein auf die zwischen vorderer Wand des Gehörganges und dem Kiefer liegenden Venen. Wir haben es hier mit einem Pumpwerk zu thun. — Z. bespricht schliesslich die Befestigungsbänder des dritten Plexus; am wichtigsten ist die Fixation des Plex. pteryg. internus wegen der Nähe der Tuba (vgl. Tröltsch, Archiv f. Ohrenheilkunde Bd. I.) und Weber-Liel (Ueber das Wesen und die Heilbarkeit der häufigsten Form progressiver Schwerhörigkeit. Berlin 1873. — Diese Ber. II. S. 248—253.)

Derselbe (7) theilt die *Zungenvenen* ein in: 1) Comitantes der Art. ling. 2) Venae hypoglossae (mit dem Nerv verlaufend). 3) Comitantes des Nervus ling. 4) Dorsalvenennetz (Luschka). Die *Venae comitantes* begleiten, durch Verbindungsäste zusammenhängend, die Arteria lingualis bis zum Ursprung, münden einzeln in V. facialis comm. oder in eine Pharyngealvene. Die untere Vene ist meist stärker. Die *untere* (relativ starke) der mit dem N. hypoglossus verlaufenden Venen kann bei einer Unterbindung der Art. ling. im Trigonum linguale in Betracht kommen, die Comitantes des N. lingualis sind unbedeutend. — Den Wharton'schen Gang umgibt ein *Venenplexus*, ähnlich wie den Ductus Stenonianus (s. Sesemann, Archiv f. Anat. u. Phys. 1869).

Kadyi (8) stellte sich die Aufgabe, die Varietäten der Vena basilica mit Rücksichtnahme auf die übrigen Venen des Oberarms zu studiren und für diese Varietäten einen anatomischen Grund ausfindig zu machen. K. untersuchte hierzu circa 50 frische Extremitäten mit folgendem Ergebniss: Die *Venae comitantes art. brachialis* sind nicht immer zwei, sondern manchmal nur eine oder mehr. Ebenso, wie die Zahl, variirt die Lage, das Kaliber und Anastomosen; letztere erklären die übrigen Verschiedenheiten. Die Vv. comitantes nehmen an allen Abnormitäten der Lage und Verzweigung der Arterie Theil. Im oberen Drittel des Oberarms entfernen sich die stärksten Venen von der Arterie, werden selbständig, während kleinere Venen fortfahren, die Arterie zu umspinnen. Die eigentlichen Vv. comitantes der Art. axillaris und subclavia sind also *kleiner* als die der Brachialis.

Die tiefen Venen des Oberarms begleiten (bekanntlich) in der Regel in Zweizahl die Arterienzweige. An bestimmten Stellen entwickeln sich aus diesen begleitenden *selbständige* Venen, die sich in die Comitantes der Brachialis oder in andere Venen, selbst in die Comitantes eines anderen Astes ergiessen (Anastomosen). Betreffs des sehr variirenden speciellen Verhaltens verweist Vf. auf die Originalarbeit.

Hervorzuheben ist noch in praktischer Hinsicht, dass die quasi selbständige *V. brachialis* gewöhnlich „ziemlich beträchtlich" von der Arterie und ihren Comitantes entfernt liegt, ein Umstand, der bei Unterbindung der Brachialis zu beachten ist.

Lauenstein (9) fand unter 100 Herzen 5 mal einen Zusammenhang der Valvulae Eustachii und Thebesii, sodass nur eine, variabel gestaltete, gemeinsame Klappe bestand. Die Insertion derselben beginnt in allen 5 Fällen an der Grenze der oberen und hinteren Wand des Vorhofes, dicht am Septum; erstreckt sich von hier in einer Curve nach rechts-abwärts an der Mündung der Cava inferior vorbei, um etwas nach links und unterhalb des Sinus coronarius in der Höhe des Ansatzes der Tricuspidalis zu enden. Die Länge der Insertion betrug zwischen 50 und 65 Mm. Nur einmal war die Klappe continuirlich, 4 mal gefenstert, davon einmal mehr netzförmig, aus feinsten Fäden gebildet. Die Breite variirt gleichfalls: von 10 Mm. bei der ungefensterten bis 20 Mm. und mehr bei den anderen. Sonstige Abnormitäten waren nicht vorhanden, das For. ovale nur *ein* Mal offen. (Im Durchschnitt ist es dies in 42 pCt. Ref.).

Eine *Oeffnung* im *Septum ventriculorum* nahe der Herzspitze sah *Duckworth* (10) bei einem todtgeborenen männlichen Kinde. Die abnorme Lücke hatte den Durchmesser einer Krähenfeder und befand sich ungefähr an der Grenze des mittleren und unteren Drittels der Kammerscheidewand, etwas nach hinten. (Derartige Oeffnungen befinden sich sonst fast nur am oberen Rand des Septum, wo es normal membranös persistirt.) Das For. ovale war offen, die Valv. Eustachii gut entwickelt. Ob die vorausgegangenen zwei Fehlgeburten oder ein mit Blutverlust verbundener Fall der Mutter im 7. Schwangerschaftsmonat in eine Beziehung zu diesem sehr seltenen Vorkommniss gebracht werden dürfen, bezweifelt Ref.

Lüttich (11) theilt zwei seltene *Gefässanomalien* mit, welche zwar eigentlich in das Gebiet der patholog. Anatomie, resp. die praktische Heilkunde hineingehören, die aber auch von entwicklungsgeschichtlichem Interesse sind. 1) *Obliteration der Aorta an der Insertionsstelle des Ductus Botalli,* starke Dilatation der Aorta ascendens, des Arcus aortae und der aus ihnen entspringenden Gefässe. Stark ausgedehnte collaterale Anastomosen zwischen Aa. mammariae, intercostales und epigastricae. Die Mammaria interna mass an der 2. Rippe 15 Mm., die Epigastrica 12 Mm. (gegen 3,5, resp. 5 in der Norm, Ref.). (Das Individuum war 26 Jahre alt geworden, unter anderem sogar Turner gewesen, und plötzlich durch Ruptur eines Aneurysma dissecans der Aorta ascendens gestorben.)

In dem anderen Falle (14tägiger Knabe) bestand eine starke *Erweiterung des Ductus arteriosus Botalli,* bis zu 1,2 Cm. Durchmesser, während die Aorta unterhalb der Insertion des Ductus 0,75, am Isthmus 0,9 Cm. Durchmesser hatte.

Aus der Mittheilung *Zuckerkandl's* (12) über mehrere *Varietäten der Orbitalarterien* geht hervor, dass hier, wie überall, normale Anastomosen die Abnormitäten ermöglichen. Besonders zu erwähnen ist die Verbindung der Art. ophthalmica mit der Meningea media, bez. der Ursprung der einen aus der anderen. Natürlich finden sich diesen Gefässvarietäten entsprechend Abweichungen am Foramen spinosum und den Sulci meningei vor.

Gruber (13) macht Angaben über den *anomalen Infraclavicularkanal* zum Durchtritt *für Venen.* Der Kanal hat knöchern-fibrösmusculöse Wände und ist von einer Verlängerung der Fascia coracoclaviculo-costalis ausgekleidet; derselbe ist, je nach dem Verhalten der Clavicularportion des Pector. major, lang oder kurz, enthielt die *V. cephalica* unter 6 Fällen (1859—1869) 4 mal. G. beschreibt dann die von 1870—1875 an 3 Cadavern ferner gesehenen 4 Fälle; *einmal,* der einzige Fall unter 9 Leichen, war er beiderseits vorhanden, und enthielt hier, wie meist, die *V. cephalica.* Alle vier Fälle gehörten der kurzen Art an.

Derselbe (14) veröffentlicht den fünften Fall eines Verlaufs der *V. anonyma sinistra durch* die *Thymus,* zugleich aber den *ersten* Fall eines Verlaufes des Gefässes *vor* der Thymus, in einer tiefen schrägen Furche zwischen ihrer Cervical- und Brustportion. Durchmesser der Vene = 6 Mm.

Bald nach dem ersten Fall beobachtete *G.* einen ähnlichen zweiten (17), an einem männlichen Fötus.

Von dem, wie es scheint, sehr seltenen Verlauf der *Carotis externa* zwischen *M. digastricus* und *stylohyoideus* sah *derselbe* (15) einen Fall, auf der linken Seite einer männlichen Leiche.

Derselbe (16) theilt den fünften Fall von abnormem Ursprung der *Art. mammaria interna* mit (vgl. Virchow's Arch. Bd. 54. S. 485). —

Ein *ausserordentlich seltenes* Vorkommen ist jedenfalls die von *demselben Autor* (18) beobachtete Einmündung einer *Vena pulmonalis* in die *Vena cava superior.* Bisher war nur *ein* sicherer Fall der Art bekannt, den *J. F. Meckel* (Tab. anat. pathol. Fasc. II. Lips. 1820. Tab. IX) beschrieben hat. Gruber sah nun bei einem starken, im Anfang der dreissiger Jahre stehenden Manne, auf der rechten Seite *drei* Venae pulmonales, von denen die oberste, 1 Cm. lang und 1,8 Cm. weit, sich dicht unter der Einmündungsstelle der V. azygos

in die V. cava superior, in der Mitte ihrer Länge, ergiesst. Die beiden anderen Pulmonalvenen der rechten Seite münden normal; die zweilappige *linke* Lunge hat nur *eine* V. pulmon. — Sonstige Abnormitäten waren nicht vorhanden, die Todesursache stand mit der besprochenen Anomalie in keinem Zusammenhang.

[*v. Düben* (19) beschreibt einen Fall von Abnormität der Art. subclavia dextra. Die Anonyma fehlte. Die beiden Carotiden entstanden dicht nebeneinander und umfassten den Kehlkopf gabelig; die Subclavia sinistra wie gewöhnlich. Die Subclavia dextra entsprang etwas links von und hinter der Subclavia sinistra, stieg dann nach oben, etwas nach hinten und schief nach rechts, hinter dem Oesophagus, dann etwas hoch nach oben, um zuletzt ihre gewöhnliche Lage einzunehmen.

Retzius.]

[*Dogiel* (21) untersuchte den histologischen Bau des Herzens bei Pecten, Aplysia und anderen Mollusken. Dasselbe besteht aus verschieden geformten, einander durchflechtenden muskulösen „Plättchen", welche gestreift erscheinen, doch ist die Wahrnehmung der Streifen abhängig von der angewandten Untersuchungsmethode. Die Platten bestehen aus einer körnigen, von einer homogenen Membran eingehüllten, Masse; durch die regelmässige Anordnung der Körner entsteht ein den gestreiften Muskelfasern analoges Bild. — In den Vorhöfen liegen in den Maschen der die Herzsubstanz bildenden Elemente Nervenzellen mit gelbem körnigem Inhalte. Ausserdem kommt bei Aplysia „an der Anheftungsstelle der Vorkammer und des Athmungsorganes" eine gelblich gefärbte Stelle vor, welche aus Nervenzellen besteht. —

Hoyer.]

[*Stöhr* (22) hat eine grosse Anzahl von Selachiern und Ganoiden auf die Beschaffenheit ihres Klappenapparates am Conus arteriosus untersucht. Er unterscheidet die verschiedenen Formzustände der Klappen als halbmondförmige Taschenventile (Taschenklappen) 2) Zungenklappen, 3) Querleisten, 4) Knötchen. Die unter 2—4 genannten betrachtet er als in verschiedenen Stadien der Rückbildung begriffene Taschenklappen. Weiter zeigt ihm eine Vergleichung der einzelnen Arten, dass von den der Länge wie der Quere nach in geraden Reihen angeordneten Klappen alle bis auf die vorderste in Rückbildung begriffen sind, die Rückbildung kann ganze Längs- und Querreihen betreffen. Die rudimentären Glieder ausfallender Längsreihen nennt Stöhr Zwischenklappen. Von den Querreihen findet er meist die Klappen der zweiten Reihe als die kleinsten und dem Ausfall am nächsten. Die vorderste Querreihe vergleicht er der einzigen der Teleostier und lässt er den Uebergang von dem mit vielen Querreihen besetzten langen Conus der Selachier und

Ganoiden zu der zwischen Ventrikel und Bulbus stehenden einzigen Querreihe der Teleostier durch Amia vermittelt werden.

O. Hertwig.]

Garrod (24) fand an zwei Exemplaren von *Bucorvus abyssinicus*, dass beide Carotiden, statt mit einander zu verlaufen, an den *Seiten* des Halses im Verein mit Vena jugularis und Vagus ihrer Seite aufsteigen. (Also wie bei Säugethieren!) Die Carotiden waren von sehr schwachem Durchmesser, die Vertebrales desto stärker.

Parrot (26) fand am Grunde der Aorten- und Pulmonal-Klappen mehrerer Säugethiere und Vögel statt eines Winkels (wie beim Menschen), einen länglich elliptischen oder halbmondförmigen Boden (plateau) vor, der bei den einzelnen drei Klappen meist verschiedene Grösse und Form hatte. Es besteht ein, wie es scheint, bestimmtes Verhältniss zwischen dem Gewicht des Herzens, der Dicke der Ventrikel- und Aorten-Wandung und der Ausdehnung dieses Bodens. Verf. theilt nachstehende Tabelle mit:

	Gewicht des Herzens Gramm	Dicke des linken Ventrikel Millimeter	Stärke der Aorta Millimeter	Breite des Bodens Millimeter
Rind	?	30	7	21
Pferd	4010	48	9	25
Hund	80	7	2	6
Hase	29	9	1	3
Truthahn . .	18	8	2	4,2
Specht . . . (pic-vert)	2,7	4	0,5	1,5

Dieselbe lehrt Folgendes: Die Ausdehnung (Breite) des Bodens wächst mit der Stärke der Aorta und des linken Ventrikels, und ferner verhalten sich erstere beiden zu einander ungefähr wie 3 : 1. Die Beständigkeit des Bodens lässt a priori auf eine Rolle desselben bei der Blutbewegung schliessen. Verf. glaubt, dass diese Bildung bei *grossen* Thieren sich durchgehend finden werde, er hat bisher nur Pferd und Rind daraufhin untersucht. Ferner fand er dieselbe constant bei schnell *laufenden* Thieren, so ausser den oben genannten noch beim Reh und Fuchs — ferner bei *Vögeln* (s. o.). Beim Truthahn waren die Böden der drei Aortenklappen fast gleich stark entwickelt und im Stande das Lumen vollständig zu verschliessen. Die „Hypothese“ des Verf., dass die Grösse der Böden in Zusammenhang mit dem Blutdruck steht, ist gewiss richtig — wohl mehr als Hypothese. An den Pulmonalklappen ist, wenn auch in geringerem Maasse ausgebildet, ein Klappenboden vorhanden. Beim Delphin waren dieselben an den Pulmonalklappen

grösser, als an der Aorta, eine Thatsache, die Verf. auf das Tauchen zurückführt. — Beziehungen zu den Coronararterien scheinen nicht zu bestehen.

VII.

Topographie.

1) *Sel, W.*, Topographie des menschlichen Körpers. 4 Bl. Lith. gr. Folio. Pilsen, Maarch. 2 M. 40.
2) *Braune, W.* u. *Clasen, F. E.*, Die Nebenhöhlen der menschlichen Nase in ihrer Bedeutung für den Mechanismus des Riechens. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickelungsgeschichte. II. S. 1—28. 2 Tafeln.
3) *Zuckerkandl, E.*, Beitrag zur descriptiven und topographischen Anatomie des unteren Halsdreieckes. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickelungsgesch. II. S. 54—68. 1 Tafel. (s. auch: Osteol. u. Syndesm. 24. Referat s. Athmungsorgane 13.)
4) *Derselbe*, Ueber den Scheidenfortsatz des Bauchfelles und dessen Beziehungen zur äusseren Leistenhernie. Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 20. S. 215—226. 1 Figur. (Referat s. männliche Geschlechtsorgane 14.)
5) *Pansch, A.*, Ueber die Lage der Nieren mit besonderer Beziehung auf ihre Percussion. Reichert's u. du Bois-Reymond's Archiv. 1876. S. 327—341. (Referat s. Harnorgane N. 6.)
6) *Gruber, W.*, Tiefe Lage einer schon congenital klein gewesenen, später atrophirten Niere mit missgebildetem Ureter. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 272—276. 1 Figur. (Referat s. Harnorgane 4.)
7) *Derselbe*, Tiefe Lage der linken Niere und Lage der congenital enorm vergrösserten Niere mit ihrem unteren Viertel in der Fovea fasciae iliacae der Fossa iliaca dextra. Ebenda. S. 276—284. 1 Fig. (Referat s. Harnorgane 5.)
8) *Schröder, K.*, Noch ein Wort über die normale Lage und die Lageveränderungen der Gebärmutter. Archiv für Gynäkologie. Bd. IX. S. 68—83. 1 Tafel. (Referat s. Weibliche Geschlechtsorgane 15.)
9) *Schultze, B. S.*, Zur Kenntniss von der Lage der Eingeweide im weiblichen Becken. Archiv für Gynäkologie. Bd. IX. S. 262—278. 1 Tafel. (Referat s. Weibliche Geschlechtsorgane 11.)
10) *Derselbe*, Zur Frage von der pathologischen Anteflexion der Gebärmutter. Ebenda. S. 453—460. (Sch. fand nach Messungen an 33 Weibern die Entfernung von der Steissbeinspitze bis zum After im Minimum 45, im Maximum 70, durchschnittlich 59 Mm.)
11) *E. Martin*'s literarischer Nachlass. A. Ueber die physiologische Lage und Gestalt der Gebärmutter im lebenden Weibe. Zeitschrift für Geburtshülfe und Frauenkrankheiten von Martin und Fasbender. Bd. I. S. 375—426. (Referat s. Weibliche Geschlechtsorgane 14.)

Die *Nebenhöhlen* der *menschlichen Nase* dienen nach *Braune* und *Clasen* (2) nicht sowohl zur Erleichterung des Gesichtsskelets und zum Balancement des Kopfes (Joh. Müller, Hyrtl, Henle), (die faktische Erleichterung des Skelets durch das Vorhandensein von Höhlen beträgt nur circa 1 pCt.!), noch weniger aber zur Schleimproduction und Feucht-

erhaltung der Nase, — sondern sie sind, wie schon Ed. Weber (in seinen Vorlesungen) und Hilton (Notes of the developmental and functional relations of certain portions of the cranium. London, Churchill 1855) vermutheten, unentbehrliche Hülfsmittel für den Mechanismus des Riechens. Der Weg, den die Athmungsluft von aussen bis zu den Lungen zu nehmen hat, lässt sich auf das Schema eines Rohres zurückführen, das vorn, in der Mund- und Nasenhöhle, zwei Ansätze hat. Bei geschlossener Mundhöhle erhält man ein zweimal, ungefähr rechtwinklig gebogenes Rohr mit einem Ansatz à double courant im Nasenraum; die Ansätze (Nasenlöcher) sind biegsam, können daher bei kurzen, heftigen Inspirationen fast zum völligen Verschluss gebracht werden, wenn die Muskeln sie nicht feststellen (vgl. Nasenflügelathmen bei Dyspnoe). Während nun die *Spannung* der Luft, welche Mund- und Nasenhöhle passirt, bei Athmen mit offenem Munde nur geringe Veränderungen erfährt, so wird dieselbe stark verändert 1) bei kräftigem, schnellen Athmen, 2) wenn der Luftzutritt an einer verengerungsfähigen Stelle ein Hinderniss findet, am stärksten natürlich beim Zusammentreffen von 1. und 2. — so beim Singen, Sprechen, Niesen, Husten, Schnüffeln (Spüren, Schnuppern, Schnobern). Aus der Gleichgewichtsstörung resultirt natürlich sofort eine *Strömung* zur Wiederherstellung desselben, deren Stärke dem Grade der Störung proportional ist. Schon bei nur *geschlossenem Munde* und ruhigem Athmen wird die Spannungsdifferenz der Luft grösser, als bei offenem Munde, — aber die Regio olfactoria bildet hier doch noch eine „todte Wand“ bei der Ventilation, Gerüche werden gar nicht oder schwach wahrgenommen. Je kräftiger aber geathmet wird und je mehr gleichzeitig die Nasenlöcher sich verengen, desto mehr sinkt der Druck in den Luftwegen, aber auch in der Regio olfactoria und den Nebenhöhlen. *Die Luft der Nebenhöhlen wird ausgepumpt. Beim Nachströmen der Luft wird nun in Folge der Lage der Verbindungsgänge der Nebenhöhlen die gesammte Regio olfactoria bestrichen, — begünstigt wird diese Strömung durch die aufwärts führende Richtung der Nasenlöcher.* Das Experiment am Lebenden ergab z. B. Sinken des Hg an dem in ein Nasenloch eingeführten Manometer bei tiefer allmählicher Inspiration durch den wenig geöffneten Mund und das freie Nasenloch zugleich . . . um 2 Mm., — tiefe allmähliche Inspiration durch den Mund allein, bei Verschluss des freien Nasenloches . . . um 4 Mm., *tiefe allmähliche* Inspiration durch das freie Nasenloch bei Erschlaffung der Nasenmusculatur . . . um 40 Mm., *schnelle und kräftige* Inspiration durch das freie Nasenloch allein, bei Erschlaffung der Musculatur (wie beim Schnüffeln) . . . um 50—60 Mm. Der zweite dieser vier Versuche liess vermuthen, dass sich die *Neben-*

höhlen der Nase zur Nasenhöhle ähnlich verhalten würden, wie die bei geschlossenen Nasenlöchern blindsackähnlich an den Anfang der Trachea angehängten, mit ihr nur durch die Choanen communicirenden *Nasenhöhlen zur Luftröhre*. Dies bestätigten Versuche an der Leiche. Es wird demnach durch die Inspiration eine in der Nasen- und den Nebenhöhlen Luftverdünnung bewirkt, deren Grad von der Tiefe und Schnelligkeit der Athmung, sowie von der Verengerung der Zugangsöffnungen (Nasenlöcher) abhängt. Die Vff. wenden sich gleich gegen zwei Bedenken, die diese Theorie erwecken könnte:

1) *Kinder* riechen auch, obwohl ihnen Nebenhöhlen noch fehlen.
2) Ist der *cubische Inhalt* der Nebenhöhle gross genug, um bei einer theilweisen Auspumpung die genügende Luftströmung in der Regio olfactoria zu erzeugen?

ad 1) Bei *Kindern* ist schon unter gewöhnlichen Verhältnissen die Athmungsluft durch die grosse Engigkeit der Reg. respiratoria gezwungen, durch die Reg. olfactoria zu gehen. ad 2) Raummessung der Nasen- und Nebenhöhlen mittelst Wachsinjection ergab in vier Bestimmungen Folgendes:

I. Nasenhöhlen rechts 13,0, links 17,5. Sa.: 30,5 C.-C.
Nebenhöhlen rechts 22,7, links 21,3. Sa.: 44,0 C.-C.
II. Nasenhöhlen rechts 11,5, links 14,5. Sa.: 26,0 C.-C.
Nebenhöhlen rechts 17,8, links 19,3. Sa.: 37,1 C.-C.
III. Nasenhöhlen rechts 19,5, links 21,5. Sa.: 41,0 C.-C.
Nebenhöhlen rechts 19,2, links 18,7. Sa.: 37,9 C.-C.
IV. (60 Jahre) Nasenhöhlen rechts 18,7, links 20,6. Sa.: 39,3 C.-C.
Nebenhöhlen rechts 30,0, links 29,6. Sa.: 59,6 C.-C.

Das Verhältniss des Rauminhalts von Nasen- und Nebenhöhlen war demnach:

im Fall I = 1 : 1,44
" " II = 1 : 1,43
" " III = 1 : 0,92
" " IV = 1 : 1,52.

Das Septum narium ist viel häufiger *nach rechts* (? Ref.) als nach links *convex*. Es scheint ferner der Inhalt der Nebenhöhlen nicht ganz $1\frac{1}{2}$ mal so gross zu sein, wie derjenige der Nasenhöhlen, — während das Luftquantum der Regio olfact. höchstens $\frac{1}{10}$ der Nasenhöhle, also circa $\frac{1}{13}$ der Nebenhöhlen beträgt, in absoluten Zahlen: *eine* Reg. olfact. circa 1,7 C.-C., die betreffenden Nebenhöhlen circa 22,3 C.-C. Da nach dem Experiment (s. o.) bei intensiver Schnüffelbewegung die Luft in der Nase eine negative Spannung von 60 Mm. Hg zeigte, so ergibt sich bei mittlerem Barometerstand von 760 Mm. eine Luftwegnahme

von 1,8 C.-C., also mehr als genügend für den 1,7 C. betragenden Inhalt der Reg. olfact. — Schliesslich machen Vff. noch auf die Wirkung der vom *Kinn und Brustbein zum Zungenbein* gehenden *Muskeln* bei Inspiration, besonders beim Schnüffeln, aufmerksam. Aehnlich wie beim Schlucken werden hier Kehlkopf und Zungenbein von der Wirbelsäule entfernt. Auch das *Platysma* wirkt mit.

VIII.

Neurologie.

A. Centralorgan.

1) *Meynert*, Kritisches über Nachrichten von Verbrecher-Gehirnen. Vortrag geh. in d. k. k. Gesellschaft d. Aerzte in Wien. Im Anzeiger der gen. Gesellschaft N. 25 v. 27. April 1876. S. 144—148.

2) *Benedikt, M.*, Anatomische Demonstrationen zur Naturgeschichte der Verbrechen. Vortrag geh. in d. k. k. Gesellschaft d. Aerzte in Wien. Im Anzeiger d. gen. Gesellschaft N. 28 v. 18. Mai 1876. S. 155 u. 156.

3) *Derselbe*, Der Raubthiertypus am menschlichen Gehirne. Vorl. Mittheilung. Medic. Centralblatt. N. 52. S. 930—932.

4) *Willigk, A.*, Das Gehirn des Raubmörders Leopold Freud. Prager Vierteljahrschrift. Bd. 131. S. 15—26. 1 Tafel.

5) *Rudanowsky, P. W.*, Ueber die makrotopographische Untersuchung der Hirnwindungen. Protokolle der Sections-Sitzungen d. V. Versamml. russischer Naturforscher und Aerzte in Warschau. 1876. (Russisch.)

6) *Stark*, Zur Morphologie des Hinterhauptlappens. Allgemeine Zeitschrift f. Psychiatrie von Laehr. Bd. 33. 4. Heft. S. 397—433. 5 Tafeln.

7) *Broca, P.*, Sur la topographie cranio-cérébrale ou sur les rapports anatomiques du crâne et du cerveau. Revue d'Anthropologie. V. p. 193—248.

8) *Féré, Ch.*, Note sur quelques points de la topographie du cerveau. Bulletin de la société anatomique. 3 S. X. p. 828—833. Dec. 1875. Fast identisch in: Gaz. méd. de Paris. 1876. N. 39. p. 462—465. (Beides kürzere Mittheilung.)

9) *Derselbe*, Note sur quelques points de la topographie du cerveau. Arch. de Physiologie. p. 247—271. 2 Tafeln. (Ausführliche Arbeit.)

10) *Luys, J.*, Déscription d'une circonvolution supplémentaire signalée dans certains cerveaux humains. Gaz. méd. de Paris. N. 29. p. 346. (Bericht aus der Soc. de Biologie.)

11) *Derselbe*, Une circonvolution supplémentaire non décrite par les auteurs. Union médicale. XII. p. 845. (Bericht aus der Soc. méd. des hôpitaux.)

12) *Féré*, Anomalies du cerveau. Bullet. de la Soc. anatomique. 4 S. I. p. 172 u. 173.

13) *Derselbe*, Anomalies du cerveau. Ebenda. p. 439—442.

14) *Derselbe*, Anomalies du cerveau. Ebenda. p. 495—497.

15) *Meynert*, Vorläufige Mittheilung über die Ursachen des Zustandekommens der Grosshirnwindungen. Vortrag geh. in d. k. k. Ges. d. Aerzte in Wien. Im Anzeiger d. gen. Ges. N. 29 v. 25. Mai 1876. S. 162—164.

16) *Meyer, L.*, Ueber den Einfluss der Schädelform auf die Richtung der Grosshirnwindungen. Medic. Centralblatt. N. 43. S. 753—755.

17) *Heschl*, Ueber die Constanz einer Windung am Schläfelappen. Vortrag, geh. in d. k. k. Ges. d. Aerzte in Wien. Im Anz. d. gen. Ges. N. 33 v. 16. Juni 1876. S. 181 u. 182.
18) *Sernoff, D. N.*, Ueber die Variationen der typischen Gehirnwindungen beim Menschen. Protokolle der Sections-Sitzungen d. V. Versammlung russ. Naturforscher und Aerzte in Warschau. 1876. (Russisch.)
19) *Sankey, H. R. Octavius*, A new process for examining the structure of the brain. With a review of some points in histology of the cerebellum. Part II. Quarterly Journal of microscopical science. N. S. LXII. April 1876. p. 186—190. 1 Tafel.
20) *Frommann, C.*, Untersuchungen über die normale und pathologische Histologie des centralen Nerensystems. Mit 4 Tafeln Abbildungen (Lichtdruck). Jena, Fr. Frommann. 1876. 53 S. gr. 4°.
21) *Key, Axel* und *Retzius, Gustav*, Fall af blödning från hjärnventriklarna, belejsande frågan om dessas öppna sammanhang med subaraknoidalrummen. Nordiskt Medicinskt Arkiv. Bd. VIII. N. 5, III.
22) *Flechsig, Paul*, Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark des Menschen, auf Grund entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen dargestellt. Mit 20 lithogr. Taf. Leipzig, W. Engelmann. 1876. XVI. 382 S. gr. 8°. 18 Mk.
23) *Schiefferdecker, P.*, Ueber Regeneration, Degeneration und Architectur des Rückenmarkes. Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 542—614. 3 Tafeln.
24) *Broadbent, W. H.*, Ueber die Theorie der Construction des Nervensystems. British med. journal. March 25. April 1. 8. (Dem Ref. nicht zug.) —

B. Periphere Nerven.

25) *Sappey, C.* et *Duval, M.*, Trajet des cordons nerveux qui relient le cerveau à la moelle épinière. Comptes rendus. T. 82. p. 230—233.
26) *Dieselben*, ders. Titel. Gaz. méd. de Paris. 4 S. V. 1876. p. 92 u. 93 und Gaz. des hôpitaux. 10. 1876. (Sitzungsberichte.)
27) *Duval, M.*, Recherches sur l'origine réelle des nerfs crâniens. Robin, journ. de l'anatomie. 1876. p. 496—524. 2 Tafeln.
28) *Pierret, A.*, Recherches sur l'origine réelle des nerfs de sensibilité générale, dans le bulbe rachidien et la moelle épinière. Comptes rendus. T. 83. p. 1047—1049.
29) *Derselbe*, Recherches sur la structure de la moelle épinière, du bulbe et de la protubérance. Bullet. de la Soc. anatomique. p. 550—553.
30) *Derselbe*, Des origines centrales du nerf auditif. Ebenda. p. 553—555.
31) *Derselbe*, Étude sur le noyau d'origine du nerf hypoglosse. Ebenda. p. 556—558.
32) *Holl, Moritz*, Beobachtungen über die Anastomosen des N. hypoglossus. Zeitschrift f. Anatomie u. Entwickelungsgeschichte. Bd. II. Heft 1 u. 2. S. 82—97. 1 Tafel.
33) *Frühwald, F.*, Ueber die Verbindung des Nervus petrosus superficialis major mit dem Genu Nervi facialis. Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss. Wien. 74. Bd. 3. Abth. Juni 1876. Mit 1 Tafel.
34) *Rauber, A.*, Ueber die Zahl der Spinalnerven beim Menschen. Sitzungsber. d. naturforsch. Gesellschaft zu Leipzig. 3. Jahrg. S. 46—48.
35) *Politzer, A.*, Zur Frage über die Innervation des Musculus tensor tympani. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 77—84. Dasselbe im Archiv f. Ohrenheilkunde. XI. S. 159—166. (s. Gehörorgan.)

36) *Voltolini*, Entgegnung auf den Aufsatz des Herrn Adam Politzer in Wien: „Zur Frage über die Innervation des Musc. tensor tympani“. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 625—631. (s. Gehörorgan.)
37) *Richelot, G.*, Sur les nerfs collateraux des doigts. Société medico-pratique. Union médicale. T. 21. p. 938 u. 939. (Nichts Neues; vgl. dies. Ber. IV. I. S. 203.)
38) *Franck, Ch. A. François*, Recherches sur l'anatomie et la physiologie des nerfs vasculaires de la tête. Thèse de Paris. 1876. (Dem Ref. nicht zugängig.)

C. Vergleichend Anatomisches.

a. Evertebrata.

39) *Brandt, E. K.*, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Metamorphologie des Nervensystems der Hymenopteren. Arbeiten der St. Petersb. Gesellschaft der Naturforscher unter der Redaction von A. Beketoff. Bd. VII. St. Petersburg. 1876. S. LXXXI. (Russisch.) s. N. 40.
40) *Derselbe*, Recherches anatomiques et morphologiques sur le système nerveux des Insectes hyménoptères. Comptes rendus. T. 83. S. 613—616. (ad 39 u. 40): Detailuntersuchungen an 78 Arten Hymenoptera. Weder die russische noch französische Publication sind zu kurzem Referat geeignet.
41) *Rabl-Rückhard*, Studien über Insectengehirne. Archiv von Reichert und du Bois-Reymond. 1875. S. 480—499. I. Das Gehirn der Ameise.
42) *Dietl, M. J.*, Die Organisation des Arthropodengehirns. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 27. S. 488—517. 3 Tafeln.
43) *von Jhering, H.*, Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig 1877. W. Engelmann. 8 Tafeln. 290 Seiten.

b. Vertebrata.

44) *Balfour, F. M.*, On the spinal nerves of Amphioxus. Journ. of Anat. and Physiol. X. P. IV. S. 689—692.
45) *Ussow, M. M.*, Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Bau des Nervensystems bei Trigla und Orthagoriscus. Arbeiten der St. Petersburger Gesellsch. d. Naturforscher, unter Redaction von A. Beketoff. Bd. VII. St. Petersburg 1876. S. LXXII. (Russisch.)
46) *Huxley, T. H.*, Contributions to Morphology. Ichthyopsida. N. I. On Ceratodus forsteri with observations on the classification of fishes. Proc. Zool. Soc. London 1876. P. I. Hier p. 28—31. (s. a. Osteologie 37.)
47) *Fritsch, G.*, Ueber den feineren Bau des Fischgehirns. Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. S. 26—29.
48) *Rauber, A.*, Ueber die Caudal-Intumescenz des Fischmarks. Sitzungsber. d. Naturforscher-Gesellsch. zu Leipzig. 1876. S. 7 u. 8.
49) *Wilder, Burt G.*, On the brains of fishes. Proc. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia. P. I. Jan.-May 1876. S. 51—53.
50) *Derselbe*, Note on the development and homologies of the anterior brain-mass with sharks and skates. American journ. of science and arts. Vol. XII. Aug. 1876. S. 103—105.
51) *Derselbe*, The anatomy and development of the brain in fish-like vertebrates. American naturalist 1876. (Ref. in Monthly microsc. journ. Vol. XVI. p. 256.)



52) *Duval, M.*, Sur le sinus rhomboïdal des oiseaux. Gaz. méd. de Paris. 4. S. V. N. 34. p. 409.

53) *Major, Herbert C.*, Ueber das Gehirn von Charma Baboon, Cynocephalus porcarius. Journ. of mental science. XXI. Jan. 1876. S. 498. (Dem Ref. nicht zugängig.)

Meynert (1) kritisirt die neuerdings über Verbrechergehirne aufgestellten und in „unkundige Kreise“ hinein verbreiteten Behauptungen. Er führt aus, dass die auf unwesentliche Form-Varietäten des Schädels und des Gehirns basirten Lehren von Gall, Carus und Benedikt über Existenz und Lage der Organe, welche Grundlagen der Verbrechen einschliessen sollen (so „Organe der Moral“), sich in der Weise widersprechen, dass nach Gall die Spitzköpfe, nach Carus die Langköpfe, nach Benedikt die Kurzköpfe für Verbrechen beanlagt sind. Indem M. sich speciell gegen Benedikt wendet, weist er nach, dass sich die von demselben angeführten Thatsachen widersprechen. Der Hinterhauptslappen, nach Benedikt das Organ der Moral, wiegt bei Affen 20 pCt., beim Menschen 15 pCt. des Vorderhirns. Also würde grössere Affenähnlichkeit und grössere Moral coincidiren! M. erklärt es für höchst unwahrscheinlich, dass complicirte Hirnvorgänge regelmässig auf denselben Befund führen, wie B. ihn behauptet, dass also in vier Mörderhirnen nach einander das Kleinhirn vom Hinterhauptlappen nicht ganz bedeckt gewesen sei. M. hält einen 4 mal hintereinander begangenen technischen Fehler für viel wahrscheinlicher und weist auf die Ausdehnung nach hinten hin, welcher der Hirnstamm mit dem Kleinhirn beim Herauslegen auf die Basis unterliegt, ein Umstand, der natürlich die Nichtbedeckung des Cerebellum begünstigt. Während B. einmal die Unähnlichkeit der Mörderhirne mit dem Affenhirn hervorhebe, suche er andererseits lauter Affenähnlichkeiten, besonders in Bezug auf Windungen u. A. hervor. M. rügt ferner die „schleierhafte“ Terminologie B.'s, besonders den Missbrauch der Bezeichnungen: „Uebergangswindungen“, „Operculosität“ u. s. w., und tadelt, dass B. sich nicht um das *Gewicht* der Gehirne bekümmert habe. — Die Exaktheit der Angaben B.'s über Verbrecherhirne ist sonach genügend gekennzeichnet. M. fügt schliesslich noch hinzu, dass ein Versuch, complicirte Aeusserungen des Gehirnlebens zu localisiren, gar nicht discutirbar sei.

Benedikt (2) findet an 11 Verbrechergehirnen folgende drei Abnormitäten: 1) die Verschmelzung der perpendiculären mit der sog. horizontalen oder äusseren Hinterhauptsspalte von *Bischoff*. Dies Verhalten ist nach ihm eine Affenähnlichkeit und, wo sie am Mensche ngefunden wird, als wesentliche Abweichung vom menschlichen Typus zu be-

trachten. 2) Die Insufficienz der Hinterhauptslappen zur Bedeckung des Kleinhirns. (Vgl. Meynert unter Nr. 1.) 3) Eine Verbindung zwischen der Interparietalfurche oder der horizontalen Hinterhauptsspalte mit der 1. oder 2. Temporalfurche. Dies Vorkommen sei normal sowohl beim Menschen, *wie beim Affen* unbekannt.

Derselbe (3) will „eine grosse Lücke in der Descendenztheorie, nämlich die zwischen dem Gehirn des Menschen und jenem der Raubthiere" durch seine jetzt auf die Zahl 17 vermehrten Verbrechergehirne ausfüllen, welche er als „Rückfalls-Gehirne" ansieht. Der Unterschied im Stirntheil des Gehirns zwischen Mensch und Raubthier (ersterer hat drei, letztere vier Windungen) ist nur scheinbar. Die kleinen Spalten zwischen der ersten Stirnfurche und dem medialen Rande entwickeln sich an einzelnen Gehirnen zu einer tiefen und mächtigen Furche, welche bis in den obersten Theil des vorderen Centrallappens eindringen kann. Daraus folgert B.: „die erste Stirnwindung des Menschen ist durch das Zusammenschmelzen der zwei ersten Urwindungen des Raubthieres entstanden" und wir müssen fortan die bisherige „erste" Furche als „zweite" tituliren. Die Verkümmerung der ersten Stirnwindung beim Menschen „rührt wahrscheinlich daher, dass dieselbe mit den Geruchsvorstellungen in Verbindung steht." Auch im Schläfen-Scheitel-Theile des menschlichen Gehirnes stellt B. den „Vierwindungstypus" leicht her „durch zwei Scheitel- und die zwei Schläfelappen". „Als Grundgedanke jedoch des Aufbaues der Verbrechergehirne imponirt das so häufige Zusammenfliessen einer oder mehrerer der drei centralen Längsfurchen (Sulcus Rolandi, praecentralis, interparietalis) mit der Fissura fossae Sylvii".

Das Gehirn des durch den Strang hingerichteten Raubmörders Leopold Freud, von dem *Willigk* (4) Beschreibung und Abbildung gibt, zeigte „an der äusseren Oberfläche gewisse Eigenthümlichkeiten, welche bei niederen Menschenracen vorzukommen pflegen oder geradezu als Affenähnlichkeit bezeichnet werden können". Aber abgesehen davon, dass wir bekanntlich noch weit davon entfernt sind, die Variabilitäten der Hirn-Oberfläche innerhalb der Grenze des Normalen genügend zu kennen, — und abgesehen davon, dass uns noch jeder Anhalt fehlt, um aus wesentlichen Abweichungen, selbst oft oder constant bei gewissen Menschenklassen („Verbrechern") beobachteten, Rückschlüsse auf psychische Zustände zu machen, thut *Willigk gewiss sehr Recht*, wenn er *vereinzelten* Beobachtungen (vgl. *Benedikt*) derartiger Anomalien einen sehr untergeordneten Werth beimisst. Hier kann, — und das muss stets wieder, hier noch mehr wie bei anderen Materien, betont werden — nur eine sehr ausgedehnte Statistik, die mit grossen Zahlen arbeitet, Ent-

scheidung bringen. Insofern ist die Mittheilung dieses Falles sehr werthvoll, um so mehr, als sich factisch bei mikroskopischer Untersuchung der scheinbar normalen Hirnrinde Spuren einer im Bereiche des Gefässapparates stattgehabten Erkrankung vorfanden. Es waren dies *Pigmentanhäufungen* an den Arterien und Capillaren, an letzteren gewöhnlich nur in unmittelbarer Nähe der Capillarkerne. Die *Zahl* der pigmentirten Gefässe ist sehr beträchtlich, besonders in der 2., 3. und 4. Lage der Grosshirnrinde. Ausserdem fiel die grosse Menge *lymphatischer Elemente* auf, die in perigangliären und perivasculären Räumen angetroffen wurden. Da die Eröffnung des Wirbelkanals nicht gestattet war, so wurde nur der oberste Theil der Medulla mit entfernt, an dem sich vollständige *Obliteration des Centralkanals* vorfand; pigmentirte Gefässe fehlten. Die Ursache der Pigmentirung der Hirngefässe konnte, da die Obduction nicht gemacht wurde, nicht nachgewiesen werden. Die Anfüllung und Ueberfüllung der venösen Gefässe mit Blut könnte sehr wohl die Folge des Todes durch den Strang sein, ebenso wohl die Menge der lymphatischen Elemente in den perivasculären Räumen. — Verf. bemerkt schliesslich sehr richtig, dass bei Untersuchungen von Verbrechergehirnen in Betreff der Frage von der Zurechnungsfähigkeit die mikroskopische Untersuchung gegenüber der äusseren makroskopischen auf die Architektonik der Rinde gerichteten bezüglichen, nicht zu vernachlässigen sei.

[*Rudanowsky* (5) hat in vorliegender Arbeit seine Aufmerksamkeit vorzugsweise der weissen Substanz gefrorener Hirnschnitte zugewandt. Bei Hunden kommen 12 Gehirnwindungen vor mit individuellen Variationen, welche auf Verschiedenheiten in der psychischen Entwicklung hindeuten. Je 2 und 3 Windungen werden durch weisse Substanz in Verbindung gesetzt, welche Verf. als „Verbindungs- oder Sammelkerne" bezeichnet. Beim Hunde hat er 21 solcher Kerne gefunden. Ausser diesen Verbindungsbahnen existiren noch die Gyri untereinander in Verbindung setzende gesonderte Massen weisser Substanz, wie z. B. der Fasciculus uncinatus Reili. Das Claustrum bezeichnet Verf. ausdrücklich als Gyrus und nicht als Verbindungskern. Die Capsula nuclei lenticularis besteht aus weisser Masse, welche den „Kern" des Stirnlappens mit der hinteren „Basis" verbindet. Von den Kopfnerven steht nur der Riechnerv in unmittelbarer Verbindung mit dem „Kern" des Stirnlappens, während die anderen Nerven nur durch Vermittelung von „Ganglien" mit den Hirnwindungen in Verbindung gesetzt werden.

Hoyer.]

Broca (7) bespricht die verschiedenen Verfahren, welche angewendet worden sind, um eine richtige und genaue Projection der ver-

schiedenen Gehirntheile auf die Schädelkapsel zu erzielen. Diese Ortsbestimmung, mit ganz besonderer Rücksicht auf die Nähte nennt B. „*Topographie cérébrale*“. Speciell beschreibt B. sein seit 1861 geübtes Verfahren. Dies besteht bekanntlich in dem Anbohren des Knochens und der Befestigung von Stiften (fiches) im Gehirn. B. bedient sich hölzerner Stifte, während *Bischoff* (seit 1868) metallene gebraucht. — In einem anderen Kapitel geht B. näher auf die praktische Anwendung dieser Ortsbestimmung der einzelnen Gehirntheile für die Chirurgie und Medicin wie die Anthropologie ein. Die Bezeichnungsweise B.'s für die Lage der Furchen und Windungen zu den Nähten muss im Original nachgesehen werden.

Ueber Topographie des Gehirns macht ferner *Féré* (8, 9) einige Mittheilungen. Das Gehirn verändert seine Form beim Herausnehmen ziemlich beträchtlich; deshalb muss man dasselbe für Lagebestimmungen bei aufrechtem Kopf innerhalb des Schädels, von der Dura mater umgeben, untersuchen — am besten gefroren. F. erhielt so als Durchschnitt von 54 Gehirnen von Frauen 16 Cm. Länge und 12,7 Cm. Breite. Der Sulcus Rolandi liegt weiter nach hinten als man gewöhnlich annimmt: Das mediale, hintere Ende des Sulcus liegt 95—125, im Mittel 111 Mm. hinter dem vorderen Ende des Gehirns, 49 Mm. vor dem hinteren; das vordere, äussere Ende des Sulcus ist 64—82, im Mittel 71 Mm. vom vorderen, 72—100, im Mittel 89 Mm. vom hinteren Ende des Gehirns entfernt. Die hier „en passant“ mitgetheilten Beobachtungen sind grossentheils dieselben, wie in dem unter No. 13 angeführten Aufsatz des Verfs. (s. unten). Zu erwähnen ist hier nur eine Bemerkung: Die dritte Stirnwindung (F_3) gewinnt bei guter Entwicklung der von der dritten Stirnfurche (f_3) ausgehenden Aeste die Gestalt eines nach vorn geneigten M (vgl. die Figur bei Ecker. Ref.). —

Wenn man an dem vorderen und an dem hinteren Ende des Sulcus Rolandi einen senkrechten Querschnitt durch das Gehirn anlegt, so hat man zwischen beiden, welche ca. 7 Cm. von einander entfernt, die Masse der grauen Gehirnkerne. Durch fernere Schnitte in der eben genannten in horizontaler und senkrecht-longitudinaler Richtung bestimmte F. u. a. die Form des „*Linsenkerns*“ (wozu die Franzosen unsere „innere Kapsel“ rechnen) — er vergleicht ihn mit einer Pyramide mit äusserer Basis. F. machte schliesslich nach *Broca's* Methode (s. o.) Localisations-Bestimmungen an 54 Frauen- und 8 Männer-Gehirnen, fast alle über 60 Jahre. Die Fiss. parieto-occipitalis entspricht in ihrem oberen, lateralen Theil meist (39 : 62) genau der Spitze des Hinterhauptbeines, 21 mal lag sie 1—4 Mm. vor, 2 mal 2—3 Mm. hinter dieser. — Der Sulcus Rolandi liegt durchaus nicht unter der

Kranznaht oder parallel derselben (Gratiolet), sondern beim Weib 45, beim Mann 47—48 Mm. dahinter.

Luys (10) zeigte in der Société de Biologie im Juni 1876 eine zweimal beobachtete überzählige Hirnwindung auf der linken Hemisphäre. Sie verlief der Windung B (Gyr. central. post.) parallel, *hinter* derselben, von ihr durch eine dem Sulc. Rolandi parallele Furche getrennt; entstand oben vom Scheitellappen, um im Gyrus angularis (pli courbe) zu enden. Die Gehirne stammten von einer 80 und einer 99jährigen Frau; beide befanden sich bis zum Tode im Vollbesitz ihrer Geistesthätigkeit. —

Im November 1876 hielt *derselbe* (11) fast wörtlich denselben Vortrag in der Société médicale des hôpitaux, aber mit der sehr wesentlichen Bemerkung, dass er diese Windung unter 35 Gehirnen achtmal in verschiedenen Entwicklungsstufen angetroffen habe. Dieselbe ist nach L. bisher weder von Gratiolet noch Longet, Ecker, Pozzi beschrieben worden. Leider fehlen genaue nähere Angaben über die Grösse und Lagebeziehungen der Windung — wie man sie bei derartigen Entdeckungen wünschen möchte. — Hoffentlich liegt hier kein unvollständig ausgebildeter ip (sulc. interparietalis) und Zusammenfliessen von P_1 und P_2 vor!

Gleichfalls über Anomalien der Hirnwindungen berichtet *Féré* in mehreren Mittheilungen (12, 13, 14). Er fand (12) drei beträchtliche Abweichungen an der *linken* Hemisphäre eines Greises. (Rechts bestand eine Erweichung, es ist daher fraglich, ob Symmetrie vorhanden war. Intelligenzstörungen waren nicht beobachtet worden.) 1) *Unterbrechung des sulcus Rolandi* an der Grenze vom mittleren und unteren Drittel durch eine A und B verbindende Windung. (Bekanntlich sehr selten. Ref. — F. hat dies schon einmal beiderseitig gesehen, die Verbindung war in der Mitte des Sulcus centralis, so dass eine H-Form entstand.) 2) Der Sulcus temporalis superior (t_1) scheint sich in die Fossa Sylvii zu senken. Der Gyrus tempor. sup. (T_1) ist hier sehr dünn, sodass man die Fossa Sylvii stark auseinander ziehen muss, um ihn zu sehen, 3) hatte der Lob. parietalis superior zwei starke Gyri, der inferior nur einen schmalen. (Gewöhnlich umgekehrt.)

Ferner fand *Féré* (13) öfter eine Unterbrechung des Gyrus fornicatus (*„circonvolution crétée“* heisst er augenblicklich in Frankreich. Ref.). Verbindungswindungen (plis de passage) zwischen ihm und der ersten Stirnwindung F_1 kommen einmal auf 7—8 Gehirne vor. Meist ist es nur *eine* derartige Windung. Es kann sich auch hieraus eine *accessorische Frontalwindung* ausbilden. (Sollten hier auch Benedikt'-sche Verbrechergehirne vorliegen?) Uebrigens ist ein derartiges Vorkommen gewöhnlich nur einseitig. Die *Fossa Sylvii* kann sich, ebenso

der *Sulc. temporalis superior* (t_1) — (scissure parallèle) — bis zum *Sulcus interparietalis* verlängern. Dann existirt natürlich kein *Gyrus angularis* (pli courbe). Féré gibt dann die Beschreibung eines *Idiotenhirns* (4jähr., an Tuberculose gest.) Hier fand sich u. a. eine *Unterbrechung des Sulcus Rolandi* — also ein Vorkommniss, welches beim Idioten und bei intellectuell vollständig normalen Menschen constatirt ist (s. o.), Ref. Ausserdem war weder Sulc. interparietalis noch Gyr. angularis vorhanden.

In einer dritten Mittheilung über Gehirnvarietäten macht *derselbe* (14) die Angabe, der *Sulc. interparietalis* sei *in drei Viertel der Fälle unterbrochen,* gewöhnlich nur *einmal;* aber auch Fälle von zweimaliger Unterbrechung, wo besagter Sulcus dann nur noch in Spuren vorhanden ist, beobachtete F., und zwar sowohl an windungsreichen wie windungsarmen (Idioten-) Gehirnen. Bemerkenswerth ist noch die einmal gefundene Theilung des Sulcus Rolandi am oberen Ende; der nach vorn abgehende Ast der Furche schnitt das obere Ende des Gyr. praecentralis (A) ab.

Meynert (15) machte in der Gesellschaft der Wiener Aerzte Mittheilung über eine seit längerer Zeit in Angriff genommene Arbeit, betreffend die Ursachen des *Zustandekommens der Grosshirnwindungen.* M. verfolgte den zuletzt scharf von *Henle* ausgesprochenen Gedanken, dass die Windungsfurchen durch Hemmungen des Wachsthums der Gehirnoberfläche im Schädel entständen. M. verfuhr vergleichend-anatomisch und beabsichtigt seine Untersuchungen noch umfassender zu gestalten und auf die Verhältnisse des menschlichen Fötus auszudehnen. Statt des Welcker'schen Längsdurchmessers, der nach M. für Thiere mit Riechlappen und vorstehendem Kleinhirn unanwendbar ist, wählte M. im aufgesägten Schädel eine Linie vom vorderen Rande der Siebplatte bis zum hintersten Punkt der oberen Felsenbeinkante und für den Querdurchmesser die Linie über den vorderen Rändern der äusseren Ohröffnung. Ein Vergleich der Schädel von vier Raubthierspecies ergab auf 100 Theile des Längsdurchmessers, Theile des Querdurchmessers:

beim Fuchs	77,0
„ Hund	85,0
bei der Katze	97,2
beim Löwen	98,7.

Diesen Schädelverhältnissen entspricht am Gehirn die Entwicklung der Windungsrichtungen, also: je dolichocephaler der Schädel, desto mehr sind die Längsfurchen entwickelt und umgekehrt. Beim Fuchs findet sich demnach die reinste Entwicklung longitudinaler Furchen, beim Hund bereits quere „Undulationen“ und Anastomosen, in der Familie

Felis (wie schon *Leuret* bekannt) sind sämmtliche Längsfurchen von typischen, fast senkrechten Gyri unterbrochen. Die Schädel des Seehunds und des Elephanten sind so brachycephal, dass der Breitenindex über 100 steigt: beim Seehund 118,8

Elephant {jung 128,3
alt 123,3

Die Verkürzung der Schädellängsaxe kommt beim Seehundhirn durch ausserordentliche Grösse des Stirntheils, durch einen senkrechten Verlauf der Riechlappen, und eine vertikalstehende Fossa Sylvii zum Ausdruck. Der Elephant hat (vgl. *Leuret*) *drei* quere Centralwindungen und *zwei* Centralfurchen. Beim *Affenschädel* kommt gleichfalls nur Brachycephalie vor, *nie* Dolichocephalie und Orthocephalie, wie sich M. an fünf Affenschädeln (vielleicht Chimpanse und Orang) überzeugt hat. Ebenso verhalten sich fötale menschliche Schädel aus dem siebenten und achten Monat. M. bezeichnet selber den Vergleich von nur zwei Durchmessern als nicht erschöpfend, wenn es sich um so complicirte Raumverhältnisse handelt, wie bei der Schädelhöhle.

L. Meyer (16) ist zu einer Anschauung über den Einfluss der Wachsthumsenergie des Grosshirns auf die Richtung seiner Windungen gelangt, welche derjenigen *Wundt's* (Phys. Psych. I, 95) entgegengesetzt ist. M. unterstützt dieselbe durch Beobachtungen und eine einfache Betrachtung: Der Widerstand, welchen die starre Schädelkapsel dem wachsenden Gehirn entgegenstellt, resultirt in einem Druck auf letzteres und wird die sich vorwiegend ausdehnende Grosshirnoberfläche in der Richtung des stärksten Druckes oder Widerstandes gefaltet werden. Je einseitiger der letztere wirkt, desto schärfer gelangt dies Gesetz zu seinem Ausdruck. M. führt hier als Beweisstück ein exquisit entwickeltes Cranium progenaeum an, das nach ihm in erster Linie durch eine Wachsthumshemmung des Hinterhauptsbeines in sagittaler Richtung entsteht. Es fanden sich hier eine Reihe abnormer transversaler Windungen vor.

Heschl (17) fand eine *neue constante Hirnwindung*, welche quer auf der Oberfläche des Schläfenlappens verläuft und von innen nach aussen gerichtet ist. Obwohl von *Henle* (Nervenlehre Fig. 94, S. 152) andeutungsweise abgebildet, ist dieselbe bisher übersehen oder doch nicht näher beachtet worden. Nach H.'s Untersuchungen ist die in Rede stehende Windung „*die constanteste und zugleich die am frühesten auftretende aller Gehirnwindungen*" (!). Sie ist manchmal dreifach, manchmal nur doppelt; die erstere dieser Windungen ist jedoch constant. Die Länge beträgt 4—4,5 Cm.; das mediale Ende befindet sich 1 Cm. weit vom Eingange in das Unterhorn entfernt. Die Aus-

bildung der Wandung unterliegt Variationen, indem sie durch Einkerbung doppelt wird, einen schmalen Fuss, runde, zackige oder eckige Oberfläche zeigt etc. Sie entspringt stets, gewöhnlich mit zwei Wurzeln, aus der obersten Schläfenwindung, welche manchmal bogenförmig in dieselbe übergeht. — H. nennt die Windung die *vordere quere Temporalwindung*. An der im übrigen glatten Oberfläche des Gehirns eines fünf- und sechsmonatlichen Fötus konnte H. an der Stelle, wo seine Windung später erscheint, einen bogenförmigen Wulst nachweisen, der sich nach hinten in „das hinterste Innere" der Fossa Sylvii verliert, gerade dort, wo später die ausgebildete Windung endigt.

[*Sernoff* (18) untersuchte 200 Hirnhemisphären des Menschen und gelangte dabei zu der Ueberzeugung, dass im Grunde nur eine geringe Zahl von typischen Formen derselben vorkommt, welche nach bestimmten Gesetzen variiren und sich mannigfach compliciren. *Hoyer*.]

Sankey (19) (vgl. auch histolog. Methoden) bestätigt und vervollständigt die Angaben von Obersteiner („Beiträge zur Kenntniss vom Bau der Kleinhirnrinde", Sitzungsbericht der k. k. Akademie der Wissenschaft. Wien. Bd. IX. Heft 1) über das Vorhandensein von runden und länglichen Kernen in der Neuroglia der grauen Rindensubstanz des Kleinhirns, sowie das Verhalten derselben, ihrer Ausläufer und der Purkinje'schen Zellen. S. findet in einem senkrecht zur Oberfläche des Cerebellum gelegten Schnitt bei 600facher Vergrösserung das Verhalten der P.'schen Zellen folgendermassen: jede Zelle gibt einen Ast ab, senkrecht zur Oberfläche, dieser theilt sich in zwei, parallel der Oberfläche laufende, von denen wiederum unter rechtem Winkel zahlreiche Aeste abgehen, die also der Oberfläche zustreben, um schliesslich, immer feiner werdend, zu enden. An jeder Theilungsstelle befindet sich eine kleine dreiseitige *Anschwellung*, deren Entstehung Meynert auf das Vorhandensein einer lockeren hyalinen Schicht zurückführt, welche die Zellen umkleide und eine kurze Strecke die stärkeren Fortsätze begleite. Obersteiner andererseits erklärt die Figur durch Annahme von Fasern, welche, ohne mit den Purkinje'schen Zellen in Verbindung zu treten, eine solche zwischen zwei Aesten herstellen. S. beobachtete diese Anschwellung auch an den feinsten Aesten, wo von mehreren Fasern nicht mehr die Rede sein kann — andererseits müsste, wenn Meynert's Ansicht richtig wäre, die hyaline Hülle bis zu den feinsten Aesten reichen, was M. selber in Abrede stellt. Die nach aussen verlaufenden Aeste theilen sich nun nicht blos, wie bisher, auch von Obersteiner angegeben, 3 oder 4 mal, sondern weit öfter; S. sah über-25malige Theilung. Dichotomische Theilung ist erst bei den feineren Aesten Regel, anfangs geben grössere Aeste seitwärts kleinere ab. Die Vereinigung der Fasern mit dem

Zellprotoplasma war in S.'s Präparaten unverkennbar zu sehen, wie auch die Fig. 2, Taf. XIV zeigt. Die abweichenden Figuren Obersteiner's erklärt S. durch Schrumpfung bei der Erhärtung, die S. bei seiner Methode (s. diese) vermied. Die Zellen sind nach S. nicht rund, sondern mehr dreieckig, räucherkerzenähnlich (pastille-shaped.) Auch ist dieselbe Substanz bei S. nicht gleichmässig um die Zelle gelagert, sondern vorzugsweise an beiden Polen. — Obersteiner's Angabe, dass sich die Endausläufer der Fortsätze direkt mit den Zellen vereinigen, bestätigt S. Ob die Fortsätze *stets* in Zellen enden und ob *alle* Zellen Fortsätze erhalten — diese Fragen konnte S. noch nicht mit Bestimmtheit bejahen. Auch O.'s Behauptung, dass in der Kölliker'schen grauen Lage zweierlei Arten Kerne vorkommen, ist S. geneigt zu bestätigen.

Nach *Frommann's* (20) Beobachtungen lassen sich an den Epithelien der Seiten- und des vierten Ventrikels erwachsener Menschen verschiedene, durch mannigfache Zwischenstufen in einander übergehende Formen unterscheiden, die alle darin übereinstimmen, dass sie durch die von ihren centralen Enden abgehenden Fortsätze mit den Netzen der unterliegenden Bindesubstanz zusammenhängen und ausserdem vielfach untereinander durch kurze, quer und schräg gerichtete Ausläufer verbunden sind. F. fand: 1). *kegel- oder zuckerhutförmige*, 2) *cylinder- oder pallisadenförmige*, 3) *dreieckige*, 4) *ovale* Zellen mit Uebergangsformen zu *spindelförmigen*, 5) *polygonale* Zellen. F. vermisste das von Luschka erwähnte homogene, glashelle, kernhaltige Häutchen unter dem Epithel, fand dagegen dort „häufig" Fasern, die mit der Oberfläche parallel verlaufen, und in welche die Ausläufer der Zellen sich direkt fortsetzen. Aehnliches Verhalten zeigten die Zellen im Aquaeductus Sylvii. Bestätigt wurde der Befund beim Menschen durch Beobachtungen an Flächenschnitten vom Seh- und Streifenhügel des frischen Ochsenhirns, das 24 Stunden in ½ procent. Lösung von chromsaurem Kali gelegen. Die Kerne sind theils homogen, theils bläschenförmig, mit einem, selten zwei Kernkörperchen. — Die Fasernetze, denen das Epithel aufsitzt, sind häufig durch grössere Weite der Maschen und grössere Derbheit der Fasern vor der eigentlichen Glia ausgezeichnet. Die Zellen zeigen sich als kernhaltige, verbreiterte und in der Umgebung des Kernes häufig noch eine Ansammlung von Protoplasma enthaltende Knotenpunkte der Netze. — Den Angaben Riedel's gegenüber hält F. an seinen früheren Befunden fest, dass im Gehirn und Rückenmark *Capillaren ohne Adventitia* vorkommen.

[*Key* u. *Retzius* (21) beschreiben einen Fall von Blutung aus den Hirnventrikeln, durch welchen ein offener Zusammenhang der letzteren

mit den Subarachnoidalräumen bewiesen wird. Schon während des Lebens drang in dieser Weise gleichsam durch eine natürliche Injection das Blut von den Seitenventrikeln in den vierten Ventrikel und von diesem durch die Apertura inferior (Foramen Magendii), sowie durch die Apertura lateralis in die Subarachnoidalräume des Hirns und Rückenmarks hinaus. Bei der Obduction fanden sich Coagula, welche sich von dem vierten Ventrikel durch diese Oeffnungen in die Subarachnoidalräume hinein erstreckten. Der Fall betraf ein vorher ganz gesundes, 22jähriges Mädchen; der Tod trat plötzlich durch diese Blutung ein. *Retzius.*]

Flechsig (22) fasst in einer umfangreichen Monographie seine Untersuchungen über die Entwicklung der Leitungsbahnen des Centralnervensystems, welche er bereits in den letzten vier Jahren zum Gegenstande kürzerer Mittheilungen gemacht hatte, mit nur unwesentlichen Modificationen, und unter Hinzufügung neuer Ergebnisse, wie besonders der gesammten reichen Casuistik, zusammen. (Für die früheren Veröffentlichungen des Vf. vgl. diese Ber. I, S. 146; II, S. 147; III, 1, S. 194 u. 195; IV, 1, S. 231 u. 232). Soweit es die Mannichfaltigkeit der Casuistik, der eigenthümliche Inhalt, wie die formale Anordnung des Werkes einerseits — der Rahmen dieser Berichte andererseits gestatten, gibt Ref. im Folgenden eine möglichst genaue Uebersicht, indem derselbe specielle Interessenten auf das Original verweist. (Siehe auch Allgemeine Anatomie.)

F. untersuchte die frischen Gehirne von 65 Fötus und Kindern, von 11—54 Cm. Länge, meist in den ersten Tagen nach der Geburt verstorben. Ausgehend von den charakteristischen, schon J. F. Meckel bekannten und (Archiv 1815) beschriebenen, typischen Farbendifferenzen, die sich bei Vergleichung zwischen fötalem und neugebornem Hirn einerseits und erwachsenem andererseits bezüglich der Entwicklung weisser und grauer Substanz vorfinden, gelangt F. im ersten Theil seines Werkes zu dem Ergebnisse, dass diese Farben(Intensitäts-)differenz nicht nur, wie Meckel als Hauptursache angenommen zu haben scheint, von der verschieden starken Blutfüllung, sondern von anderen, histologisch nachweisbaren Ursachen abhängig, eine Thatsache, die als Leuchte bei dem Studium der Entwicklungsgeschichte des Centralnervensystems, wie bei der Auffindung seines Faserverlaufs zu dienen geeignet sei. „Als Schlussstein im elementaren Aufbau des Mark" tritt eine Substanz in demselben auf, die sich, in grösserem Masse angehäuft, durch ein intensives Weiss auszeichnet, die Markscheiden: aus dem Hellgrau des embryonalen Marks wird das gesättigte Weiss des erwachsenen. Die Ausbildung des centralen Marks des Gehirns erfolgt in den verschiedenen Regionen successiv,

und zwar mit Innehaltung einer *typischen Reihenfolge;* die Zeitunterschiede bei verschiedenen Regionen betragen mehr als ½ Jahr. Das Markweiss tritt zuerst entschieden auf um die Mitte des Fötallebens, die bleibende Vertheilung von Grau und Weiss ist um den 5. Monat nach der Geburt erreicht. Nach einer casuistischen Darstellung der einzelnen Befunde gibt Vf. ein Resumé über die Entwicklung des Markweiss:

Das Weiss schreitet im Allgemeinen vom Rückenmark aus nach dem Grosshirn zu. Die in die Zusammensetzung je einer der genannten Provinzen des centralen Nervensystems eingehenden *Markmassen erreichen nicht überall gleichzeitig den definitiven Helligkeitsgrad.* — Bei 25 Cm. Körperlänge tritt das Weiss an den äusseren Theilen der Hinterstränge, bez. der Keilstränge, auf. Bei 30—32 Cm.: im oberen Halsmark: Theile der Vorderstränge; in der Oblongata: hintere Längsbündel; von peripheren Nerven: oculomotorius, facialis, acusticus. Etwas später lichten sich die äusseren, den grauen Hörnern benachbarten Theile der Vorderstränge des unteren Hals-, Dorsal- und Lumbalmarks, die vorderen Hälften der Seitenstränge, die dem corpus trapezoideum der Säuger entsprechenden Fasermassen, die Schleifenschicht, die hintere periphere Schicht der Seitenstränge, die vordere Abtheilung des „inneren motorischen Feldes" der Oblongata, Theile der Strickkörper bis zum Oberwurm, die gemeinsamen aufsteigenden Wurzeln des seitlichen gemischten Systems, abducens, trochlearis, trigeminus, hypoglossus. Bei 35 Cm. ist so das Weiss hervorgetreten an Verbindungswegen zwischen Theilen des oberen Wurms, Vierhügeln, Med. oblong. und Rückenmark. Bei 38 Cm. wird ein Theil der hinteren Commissur des Grosshirns weiss. Bei 44 Ct.: Rest des Oberwurms, Flockenmark, Theile der Markfüllung der nuclei dentati, die crura cerebelli ad corp. quadrig., hintere Bindearme, die ganze hintere Commissur, Bündel von den gangl. habenulae zur Haube, Theile der inneren Kapsel. — Bei 46 Cm.: im Hirnschenkelfuss ein schmales weisses Bündel, in der Brücke einzelne helle Längsbündel, die laminae medull. im hinteren Theile des Linsenkerns werden deutlich, in den Grosshirnhemisphären ein schmaler weisser Streifen, der den obersten Theil der hinteren Centralwindung, resp. das Verbindungsstück, derselben mit der vorderen und die innere Kapsel, resp. den Linsenkern, mit einander verbindet. Bei 49—51 Cm. (also um die Zeit der Geburt) erscheint ein von den letzteren Punkten ausgehender, an der Aussenseite des Hinterhorns nach der Spitze des Hinterhauptslappen strebender heller Zug; weisse Streifen im Scheitellappen, welche die obersten Rindengebiete beider Centralwindungen in ihrer ganzen Breite mit der inneren Kapsel, resp. dem Linsenkern, in Verbindung

setzen. — In dem Maasse, als die Stammstrahlung der Rinde Terrain abgewinnt, tritt das Markweiss im Gebiet der letztere bekleidenden „Associationssysteme“ auf; etwas später beginnt der im gleichen Territorium gelegene Balkenabschnitt sich zu lichten. Von dieser Periode an lässt die Medulla, wenigstens der Halstheil, in der Regel nicht mehr den für frühere Epochen charakteristischen, grauhyalinen Abschnitt innerhalb des Markmantels erkennen. Bei 51 Cm. zeigt der grösste Theil des Kleinhirnmarks einen enstchieden weissen Ton. Es erlangt somit ein beträchtlicher Theil des centralen Marks, so der Markmantel der Medulla, die Markstubstanz der Oblongata, des Cerebellum, der Haube, die zwischen die Grosshirnganglien eingeschobenen Fasermassen, und Theile der Scheitel- und Hinterhauptslappen, bei normaler Entwicklung noch *intrauterin* ein entschieden weisses Aussehen — während andere Theile, besonders Partieen der Grosshirnhemisphären und des Hirnschenkelfusses, dasselbe erst *nach* der Geburt zeigen. Wenige Tage nach derselben schwindet der fötale Zustand in Kleinhirn und Brücke, bald darauf dringt das Markweiss in die Rindengebiete der Occipital- und Temporallappen ein. Erst mehrere Monate nach der Geburt tritt das Weiss im Stirnlappen auf. — Bei 25—44 Cm. langen Föten war die Entwicklung des Centralnervensystems, d. h. die *Ausbreitung des Markweiss der Länge genau proportional*, während dies mit dem Körpergewicht nicht der Fall war. Von 45 Cm. an war der Parallelismus nicht mehr überall vorhanden resp. nachweisbar. — Dem makroskopischen optischen Verhalten entspricht genau das mikroskopische. Diese Erkenntniss bestätigt nun nicht nur, schon auf anderem Wege gewonnene, Anschauungen über die Strukturverhältnisse des Centralnervensystems, sondern sie lässt auch voraussetzen, dass die oben skizzirte „makroskopische Gliederung des centralen Marks den Charakter einer systematischen auch in Regionen an sich trägt, wo wir von den hier vorhandenen Theilsystemen eine genauere Vorstellung noch nicht gewinnen konnten.“ — Die oben angegebenen Differenzirungserscheinungen sind aber nicht gleichwerthig, denn es entsprechen den im fötalen und kindlichen Mark auftretenden Differenzen im optischen Habitus nur theilweise Strukturunterschiede im ausgebildeten Mark.

Der zweite Theil des F.'schen Werkes handelt von der Entwicklungsgeschichte der Leitungsbahnen des *Rückenmarks* und der *Oblongata;* die Ergebnisse der hierauf gerichteten Untersuchungen lassen sich kurz in Folgendem zusammenfassen. In der Medulla entstehen der Zeitfolge nach geordnet: Grundbündel der Vorderstränge; der nach Abzug der Goll'schen Stränge verbleibende Rest der Hinterstränge; die vordere gemischte Zone der Seitenstränge; die seitliche Grenzschicht der grauen

Substanz; die Goll'schen Stränge, die direkten Kleinhirnseitenstrangbahnen; die Pyramidenbahnen. In der Oblongata sondern sich: die hinteren Längsbündel; die Keilstränge; die gemeinsame aufsteigende Wurzel des seitlichen gemischten Systems; die aufsteigende Trigeminuswurzel; die vorderen äusseren Längsbündel der formatio reticularis; die innere Abtheilung der Kleinhirnstiele; Bündel der corp. restiformia; das Gros der in die form. reticularis eingelassenen Längsbündel; die zwischen den grossen Oliven gelegenen, der inneren motorischen Felder; ein weiterer Theil der corp. restiformia; endlich die Pyramiden. Die *Pyramidenbahnen* führen alle die Fasern, welche eine direkte Verbindung zwischen grauer Substanz des Rückenmarks und Ganglien des Hirnschenkelfusses herstellen, sie sind somit eine *einheitliche Fasermasse, ein System.* Der *Systemcharakter* lässt sich auch auf andere, im Auftreten temporär verschiedenen Gruppen ausdehnen, so „fast unzweifelhaft“ 2) die *Kleinhirnseitenstrangbahnen*, „auch wohl“ 3) die Goll'schen Stränge.

1 u. 2) zeigen continuirliche Querschnittszunahme von unten nach oben. Die auf Grund der successiven Markscheidenbildung beobachtete Gliederung des centralen Marks ist durchgängig als eine systematische zu betrachten. („Princip der systematischen Gliederung“ F.) Die centralen Fasermassen werden deshalb im Laufe der Markscheidenbildung in Systeme zerlegt, weil während eines gegebenen Zeitraumes immer nur die Fasern, welche zu einem oder mehreren bestimmten Systemen gehören, Markscheiden erhalten, die Umhüllung mit diesen successiv erfolgt, und die Zeit, welche zwischen dem Beginn in verschiedenen Systemen vergeht, vielfach grösser ist als die zwischen Anfang und Ende der Umhüllung in demselben System: *Princip des systemweisen Ablaufes der Markscheidenbildung.* F. weist ferner nach, dass die Reihenfolge der Markscheidenbildung derjenigen der Entstehung der einzelnen Systeme entspricht, dass also auch die *erste Entstehung der Fasergruppen nach Systemen und successiv vor sich geht.* F. stützt sich hier auf Angaben *Tiedemann's* und *Kölliker's* betreffend den Zeitpunkt der ersten Entstehung; eigene Beobachtungen bringt derselbe über Pyramiden und Pyramidenbahnen. —

Die frappante Ungleichmässigkeit der Entwicklung nahe aneinander stossender, ja durcheinander gemischter aber systematisch differenter Fasermassen erklärt sich demnach aus dem Umstande, dass die zu verschiedenen Systemen gehörenden Fasern ein *verschiedenes Alter* besitzen. Wesentlich vom Alter, nicht von den rein lokalen Einflüssen hängt es ab, zu welcher Zeit eine Faser die complete Markscheide erhält. F. gibt nun einen, allerdings grösstentheils hypothetischen

Abriss von der Entstehungsfolge der centralen Fasermassen. *Medulla:* Zuerst ein Theil der Vorderstrangs-Grundbündel und (gleichzeitig?) ein Theil der äusseren Hinterstränge (beide vor der vierten Woche). Dann: *eine* Fasergattung der vorderen gemischten Seitenstrangzone (sechs Wochen). In der „Vorderseitenstranganlage" tritt eine zweite Fasergattung der vorderen gemischten Zone, die seitliche Grenzschicht und die direkte „Kleinhirn-Seitenstrangbahn" hinzu — in der „Hinterstranganlage" die Goll'schen Stränge (neunte bis zehnte Woche Kölliker?). Mehrere Monate später: Pyramidenbahnen. Gleichzeitig mit der Entstehung der betreffenden Theile der *weissen* Stränge die der zugehörigen Faserbündel der *grauen* Substanz (?). Also die Fasersysteme, welche sich ins Cerebellum und Cerebrum fortsetzen, entstehen später als die übrigen — zuletzt die Pyramidenbahnen, deren Centrum am entferntesten vom Rückenmark. — *Oblongata:* Gleichzeitig mit Vorderstrangbündeln der Medulla: hintere Längsbündel. Um dieselbe Zeit: Anlage der oberen Ausläufer der Keilstränge, die aufsteigenden Trigeminus-Wurzeln, die aufsteigenden Wurzeln des seitlichen gemischten Systems (bis sechs Wochen) dann: vorderster Theil der in die Formatio reticularis eingelassenen Längsbündel, die inneren Abtheilungen der Kleinhirnstiele, die direkten Kleinhirn-Seitenstrangbahnen[1]), das Corp. trapezoideum, das Gros der Längsbündel der Form. reticularis, die Fibrae transversales internae aus den Kernen der Keilstränge, die Fasern der oberen Pyramiden-Kreuzung (bis zehn Wochen?), die Schleimschicht, die Bündel aus den grossen Oliven und die Corp. restiformia und zuletzt die Pyramiden etc.

Also kurz: 1) zuerst Fasern, die zwischen centralem Höhlengrau und Peripherie verlaufen (Nervenwurzeln; commissura ant. [?]), darauf 2) Fasern, welche verschiedene, dem centralen Höhlengrau angehörende Centren verbinden. 3) Fasern, die zwischen centralem Höhlengrau einer-, Kleinhirn (? blos den mittleren Theilen desselben) und einzelnen Grosshirnganglien (denen der Hirnschenkelhaube) andrerseits verlaufen (incl. der centralen Systeme der Oliven). 4) Endlich die Fasersysteme, welche die Ganglien des Hirnschenkelfusses, vielleicht auch das Grosshirnrindengrau, mit dem centralen Höhlengrau in unmittelbare Verbindung setzen (Leitungsbahnen der psychischen Centren, besonders der willkürlich-motorischen). Eine Bestätigung seiner Resultate fand F. in dem Befund bei pathologischen Processen, spec. der secundären Degeneration (zwölf Individuen, dreimal aufsteigende, neunmal absteigende Form der Degeneration). Verf. bezeichnet es als kaum mehr zweifelhaft, dass ledig-

1) Von hier ab nicht *genau* chronologisch angebbar.



lich die Pyramiden es sind, in welchen die absteigenden Degenerationen auftreten, und dass der Uebergang des Processes, bald auf eine Seitenstrangbahn allein, bald auf eine Vorder- und Seitenstrangbahn im Wesentlichen von der Vertheilungsweise der Pyramidenfasern auf Vorder- und Seitenstränge abhängt. Ueber diese Vertheilungsweise der Pyramidenbahnen, betreffs deren Variabilität Verf. bereits früher Angaben gemacht hat, gibt derselbe eine genaue Tabelle nach den Untersuchungen an 60 Fällen, wo an einem Querschnitt in Höhe des VI. Cerv.-Nerven (Mitte der Halsanschwellung) der procentische Antheil jeder einzelnen Bahn am Gesammtquerschnitt aller Bahnen berechnet, dargestellt wird. „Das Verhältniss der im oberen Halsmark je in den einzelnen Pyramidenbahnen vorhandenen Fasersummen zu einander ist individuell hochgradig variabel", hieraus folgt: Die numerische Vertheilungsweise der im oberen Halsmark in den Pyramidenbahnen überhaupt enthaltenen Fasern auf die Einzelbahnen entspricht genau dem Verhältniss der an der Decussatio sich *kreuzenden* zu den *ungekreuzt* bleibenden Pyramidenfasern. Die ersteren repräsentiren die Seitenstrangbahnen, letztere die Vorderstrangbahn. Das Verhältniss der genannten Bahnen an der Decussatio ist äusserst variabel, somit auch die Art und der Grad der Kreuzung. Selbst bei stärkster Asymmetrie im Einzelnen ist nun die Summe der

linken Vorderstrangbahn + *rechten Seitenstrangbahn*
= Sa. d. *rechten* „ „ + *linken* „ „

Auch die *Gesammtfaserzahl* der Pyramidenbahnen ist individuell *variabel.* Als allgemeines Resultat stellt F. den Satz auf: „die von einer gegebenen Region des Grosshirns durch die Pyramiden in das Rückenmark gelangenden Fasern haben die Wahl, bis zu ihrem Eintritt in die grauen Säulen entweder in dem der betreffenden Pyramide gleichnamigen Vorderstrang oder in dem entgegengesetzten Seitenstrang zu verlaufen". Die Pyramidenbahnen nehmen von oben nach unten überall an Querschnitt ab, indem sie successiv in die graue Substanz einmünden. Die direkte Verbindung (*ohne Unterbrechung* durch Ganglienzellen in der Format. reticularis, wie *Deiters* behauptet) der Pyramiden-Seitenstrangbahnen mit den Pyramiden der Oblongata vermittelt die grosse oder untere Pyramiden-Kreuzung. Die *Pyramiden-Vorderstrangbahnen* gehen nach oben in die gleichseitige Pyramide über, deren *äusserste Bündel sie zu bilden scheinen* (wie schon *Burdach* angibt). Die variable Vertheilungsweise der Pyramidenbahnen, sowie die Variabilität der Pyramiden-Kreuzung eröffnen *wichtige allgemeine Gesichtspunkte* hinsichtlich des Baues und der Anordnung der centralen

Fasermassen überhaupt. Verf. weist auf das Chiasma nervorum optic. hin, wo gänzlicher Mangel einer Kreuzung, totale Kreuzung, sowie die Mittelstufen beobachtet worden sind. Es folgt hieraus die Nothwendigkeit, die *statistischen* Verhältnisse zu berücksichtigen, massenhafte Untersuchungen anzustellen. Die für einen Fall constatirte Variabilität setzt uns ferner ausser Stand, vergleichend-anatomischen Befunden ein Gewicht für den Menschen beizulegen. (? Ref.) — Die *Kleinhirn-Seitenstrangbahn* hat nach F. eine andere Gestalt und Lage, als sie *Meynert* (Arch. f. Psych. IV. Taf. IV. Fig. 7) angibt, sie ist nicht keilförmig, sondern *langgestreckt* und auf verschieden hoch angelegten Querschnitten verschieden gestaltet (s. Taf. XX). F. bezweifelt ferner die von M. behauptete *sensible* Natur dieser Fasern. — Die *„obere Pyramiden-Kreuzung hat mit der Pyramide der Oblongata nichts zu schaffen“:* Die äusseren Bündel des Grosshirnschenkelfusses können unmöglich in die Pyramiden hinabgelangen, da beide hinsichtlich der Markscheidenbildung um Monate differiren.

Die allmähliche Erschöpfung des Strickkörpers von oben nach unten erklärt F. wesentlich anders, als Meynert. Dieselbe ist nicht nur bedingt durch die Beziehung eines der Fasersysteme des Corp. restiforme zu den grossen Oliven, sondern auch dadurch, dass die übrigen den Oliven durchaus fremden Systeme ihren Ort wechseln. — Die Zusammensetzung der „inneren Felder“ der Oblongata stellt sich nach F. folgendermassen dar: „im Bereich der unteren Pyramiden-Kreuzung liegen Pyramidenfasern und Vorderstrangbündel („Vorderstrangreste“ F.) unmittelbar einander an.“ Mit dem Auftreten der oberen Kreuzung und der Oliven schiebt sich zwischen beide eine Formation, welche (wenigstens grossentheils) als Fortsetzung der Vierhügelschleife zu betrachten ist. Die Vorderstrangreste zerfallen alsbald in die hinteren Längsbündel und den Vorderstrangtheil der Form. reticularis, welche „wahrscheinlich“ zahlreiche Fasern aus den Thalami optici erhält. Sonach sind im grössten Theil der Oblongata, in den seitlich von den Hypoglossus-Wurzeln begrenzten, hinten an die vorderen Hypoglossuskerne, vorn an die vordere Oblongata-Peripherie stossenden Feldern vier Etagen zu unterscheiden: 1) hintere Längsbündel (Fasern von der Bedeutung peripherer Nerven oder Verbindungsfasern von Nervenkernen?). 2) Formatio reticularis (Thalamus-Fasern). 3) Oliven-Zwischenschicht (Vierhügelfasern). 4) Pyramiden (Fasern aus den Linsenkernen; Nuclei caudati?; Grosshirnrinde?). — Die „seitlichen Felder“, („motorische Querschnittsfelder“ Meynert) theilt F. in die grossen Oliven und die Form. reticularis. Wesentlich neues bringt F. hier nicht bei, er wendet sich aber gegen Meynert, speciell dessen Vorstellungen über die Beziehungen der Thalami

optici und Vierhügel zu den Vorder-Seitensträngen des Rückenmarks.

In einer Gesammtübersicht der Leitungsbahnen im Rückenmark und Oblongata stellt F. folgende „*Gesetze*“ auf: 1) (kaum bestreitbar): die zu gleichwerthigen Systemen gehörigen Fasern laufen wenigstens streckenweise *zum Theil streng gesondert als compacte Bündel, oder es vermischen sich die Systeme mit einander.* 2) *Die Fasersysteme behalten im Allgemeinen in der ganzen Länge des Rückenmarks dieselbe relative Lage bei:* scheinbarer Lagewechsel beruht auf der in verschiedenen Höhen wechselnden Querschnittsgrösse der einzelnen Systeme bez. Systemgruppen. — Die Vertretung der Hirncentren auf dem Querschnitte geschieht folgendermassen:

Vorderstränge: Fasern aus Ganglien des Hirnschenkelfusses (Linsenkern) — können fehlen. Thalamus- und Vierhügelfasern, vereinzelt oder fehlen.

Seitenstränge: Fasern, die durch den Pes pedunculi aus dem Grosshirn kommen; Fasern vom Kleinhirn; der grösste Theil der von dem Reflexfelde der Oblongata (Form. reticul.) kommenden.

Hinterstränge: wahrscheinlich auf *indirektem* Wege. Verbindung mit Vierhügeln, Kleinhirn.

F. gibt gegen Ende des Werkes mehrere Tabellen, in denen der Antheil, welchen die verschiedenen Strangabschnitte des Markmantels an dessen Zusammensetzung in verschiedenen Markregionen nehmen, in Zahlen ausgedrückt ist. — Beim Uebertritt in die Oblongata werden die systematisch gleichwerthigen Fasern enger concentrirt, die künstliche *Strangeinheit des Markmantels wird zu Gunsten der Systemeinheit aufgelöst.* F. tritt hier in diametralen Gegensatz zu *Henle* (Nervenlehre S. 294 u. 295) der die Sonderung in der Medulla für eine *physiologische* hält und die Bestimmung der Oblongata darin erblickt „die Fasern der verschiedenen Kategorien zu vermengen.“ F. bringt die in der Oblongata „zusammenfluthenden“ Fasersysteme in drei Kategorien, die aber ebenso, wie die Einordnung der einzelnen Gebilde in dieselbe, noch viel des hypothetischen an sich haben, so dass auf ein specielles Referat hierüber, wie auch über die schliesslich (S. 363) angeführten physiologischen Resultate aus den Arbeiten *Ludwig's* und seiner Schüler verzichtet werden muss. Schliesslich sei nur noch der Hypothese gedacht, dass das Kleinhirn zum Theil als ein Uebertragungsapparat willkürlicher Impulse, welche in der Bahn des Grosshirnschenkelfusses herabsteigen, auf die reflektorischen Apparate im Gebiete der Haubenfortsetzung aufzufassen sei.

Schiefferdecker (23) wendet sich in einem grösseren Aufsatz zunächst in der historisch-kritischen Uebersicht bezüglich der Frage von der *Rückenmarksregeneration* bei Säugethieren, gegen die Arbeiten von *Denton* (diese Ber. 1873. S. 446) und *Naunyn-Eichhorst* (d. Ber. 1874. I, S. 198 f.). Weder durch die eine noch die andere Untersuchung sei bei *Säugethieren* eine Regeneration nachgewiesen, — über Fische und Amphibien wissen wir nichts, — für Reptilien sprechen die Beobachtungen von *H. Müller* (Ueber Regeneration der Wirbelsäule und des Rückenmarks bei Tritonen und Eidechsen) direkt *dagegen*, nur bei Vögeln (Taube) scheint ein Regenerationsvorgang im centralen Nervensystem beobachtet zu sein, im Rückenmark durch *Brown-Séquard*, im Gehirn durch *Voit*. Sch. untersuchte nun an Hunden von einigen Monaten; er durchschnitt das Rückenmark sammt den Häuten an der Grenze des Brust- und Lendentheils vollständig in querer Richtung. — Die Thiere lebten nachher: von wenigen Tagen bis zu 397. Physiologisch zeigte sich *nie* ein Symptom, das für Regeneration gesprochen hätte. — Die Reflexbewegungen waren dagegen bei den meisten „sehr schön und lebhaft". Die beiden Markenden waren bereits zehn bis vierzehn Tage nach der Operation durch das Bindegewebe fest verbunden, später zeigte sich nur geringe Difformität, einmal nur stärkere Pigmentirung an der Narbe. Erhärtungs- und Untersuchungsmethode war die gewöhnliche, (Kali bichrom. 2 pCt., dann Alkohol; Schnitte). Es fand sich nun *niemals* auch nur *eine Nervenfaser in der Narbe!* selbst wenn die betreffenden Thiere völlig genesen waren, „lebhafte" und „graciöse" Bewegungen gezeigt hatten. *Das Rückenmark höherer Thiere hat demnach nicht die Fähigkeit sich zu regeniren.*

Degeneration. Sch. benutzte die durch die Durchschneidung des Rückenmarks gewonnenen Präparate für das Studium der Degeneration. Er beobachtete drei Arten derselben: 1) *secundäre* D. (im Sinne *Türck's*) 2) *traumatische* D. 3) *Höhlenbildung*. 1 und 2 werden vom Verf. näher besprochen, wegen 3 verweist derselbe auf eine besondere Arbeit. Die Untersuchungsmethode war einfach, da Verf. nur die topographischen Verhältnisse im Auge hatte (vgl. die früheren Arbeiten des Verfs., bes. die im Archiv f. mikroskop. Anat. X, S. 471. dies. Ber. III, 1. 201). — Verf. benutzte jedoch aus mehrfachen Gründen nicht die ungenaue Methode der Chromsäurefärbung (bei der die degenerirten Theile *hellgelb* werden), — sondern er färbte seine Schnitte mit dem in Wasser löslichen *Anilinblau*, und untersuchte mit schwacher Vergrösserung (100, 150).

Es fand sich so, dass *nach vollständiger Durchschneidung des Rückenmarks,* gewöhnlich an der Grenze des Brust- und Lendenmarks,

zwei mal im oberen Brustmark, *constant an sechs verschiedenen Stellen der weissen Substanz secundäre Degeneration eintritt.* Den Verlauf dieser Degeneration verfolgte Verf. an successive vom oberen Ende eines Nervenursprungs an nach unten zu gelegten Schnitten. Die Ortsbestimmung wurde nach den Nervenursprüngen gegeben, — das einzig rationelle Verfahren gegenüber den Bestimmungen anderer Forscher nach dem Wirbel oder nach Centimentern über dem Conus. Rückenmarksquerschnitte, deren einer um einen Nerven höher, der andere einen Nerven tiefer gelegt ist, als die Operationsstelle, lassen folgendes erkennen: An dem oberen Schnitt (am Dors. XI) finden sich zwei Degenerationsstellen: eine *dreieckige in den Hintersträngen* und eine schmale, *bandförmige* an dem *hinteren Umfange der Seitenstränge,* bis zu deren Mitte hinreichend. Dicht über der Operationsstelle sind die Hinterstränge gänzlich degenerirt, nach oben nimmt die Entartung in beiden Strängen allmählich ab. — Beide degenerirte Faserzüge lassen sich bis in den Anfang der Medulla oblongata verfolgen. (Sch. konnte sie jedoch nicht so weit verfolgen wie *Türck* u. A. beim Menschen.) Diese Faserzüge entsprechen genau den von *Türck* und *Bouchard* beschriebenen *centripetalen* Zügen, auch Verf. hält sie für rein centripetal, da derselbe *unterhalb* der Verletzung *niemals* eine Entartung an ihnen fand. Die Lage der *centrifugalen* Bahnen ist weit schwieriger zu bestimmen, da in diesen die Nervenfasern meist durch anderweitig leitende getrennt, nicht zu stärkeren Bündeln vereinigt liegen. Verf. unterscheidet *vier* Bahnen: 1) Faserzüge, welche die *ganze Peripherie des Vorderstranges* einnehmen (= *Türck*'sche Hülsen-Vorderstrangsbahn. 2) *Zerstreute* Fasern im *Vorderstrang.* 3) *Zerstreute* Fasern im *Seitenstrang,* hauptsächlich in der mittleren Zone. 4) Eine *Fasergruppe* im *hinteren* Theile des Seitenstrangs (= Türck'sche Pyramiden-Seitenstrangsbahn). Es sind dies *mitteldicke* Fasern im Gegensatz zu den hier sonst vorherrschenden *feinen.* Diese vier Bahnen findet man *niemals oberhalb des Schnittes degenerirt.* Die Faserzüge der Vorder- und Seitenstrangbahn liessen sich 6—8 Nervenursprünge weit verfolgen. Ausser diesen secundär degenerirten Faserzügen (centripetalen und centrifugalen) bleibt ein Rest von Fasern übrig, die weder oberhalb noch unterhalb der Verletzung entarten: Diese bilden den weitaus grössten Theil der Vorder- und Seitenstränge, während die Hinterstränge nur degenerirende Fasern führen.

Die ersten deutlichen Spuren der Entartung bemerkte Verf. etwa 14 Tage nach der Operation, innerhalb der ersten Woche *nie;* nach 4—5 Wochen ist das typische Bild vollendet, die Degeneration bis in das verlängerte Mark und bis zum Ende des Lendenmarks zu verfolgen.



Diese Zeit, bis zur 7., höchstens 8. Woche ist die beste, um die topographischen Verhältnisse rein zu studiren, später trüben die Veränderungen des Bindegewebes das Bild: Die den entarteten Nervenfasern entsprechenden Lumina werden kleiner und verschwinden fast ganz.

Von dieser secundären Entartung ist zu unterscheiden die vom Verf. so benannte „*traumatische Degeneration*", die augenscheinlich direkt durch die Verletzung bedingt ist, nie fehlt, sich aber nur 4 bis 6 Mm. beiderseits, allmählich an Intensität abnehmend, im Mark fortsetzt. Sie ist bereits 2—3 Tage nach der Operation wahrnehmbar, bietet dagegen dann viele Wochen lang dasselbe Bild.

Aus dem obigen schliesst Sch., dass, wenn die degenerirenden Bahnen normal existirenden entsprechen, und die Abnahme demgemäss in gesetzmässiger Weise vor sich geht, — es sich hier um eine Degeneration handelt, die in der Abtrennung der Nervenfasern von ihren Zellen, nicht in einer Bindegewebserkrankung (*Westphal*, Arch. f. Psych. II. 1870, S. 374. Ebenda S. 415) ihren Grund hat. — Die Abnahme findet nun nicht continuirlich, sondern *mit Absätzen* statt, ein Umstand, der auf die Existenz von intercurrenten Centren hindeutet. Verf. bestimmte durch eine zweckmässige Methode die relative Grösse der Querschnittsfläche an den degenerirten Hinter- und Seitensträngen (also den beiden centripetalen), in der Höhe aller Nervenursprünge von der Operationsstelle aufwärts: er zeichnete mit der Camera lucida die Umrisse auf Zeichenpapier, schnitt dies aus und *wog* die Stücke. Aus der Gewichts-Tabelle geht hervor, dass die Anordnung des Faserverlaufes in den beiden centripetalen Strängen, mit Ausnahme der der Narbe zunächst liegenden Abschnitte, durch dasselbe Gesetz bestimmt ist; — ferner, dass die beiden centripetalen Stränge von Zeit zu Zeit einen Theil ihrer Fasern in die graue Substanz hineinsenden, um schliesslich mit relativ gleichen Fasermengen (ungefähr $^1/_6$ der am XII. Dorsalnerven vorhandenen Masse) in die Medulla oblongata einzutreten. Sch. schliesst ferner: Ein Centrum ist ein Apparat, durch welchen eine (centripetal) zugeführte Erregung in eine (centrifugal) fortgeführte umgesetzt wird. — Ein Centrum wird stets durch Ganglienzellen gebildet, und zwar durch „reflectorische". *Es gibt Centren, welche nur aus einer Reflexzelle bestehen* (Centren I. Ordnung.) Aus dem Zusammentreten mehrerer Zellen entstehen dann die Centren höherer Ordnung, bis zur sechsten hinauf. Diese stehen einzelnen Organen und Gruppen von Organen vor: „*Organcentren*". Andere (*Goltz*) stehen mit anderen Centren in Verbindung: „*Combinationscentren*" (zu denen die Coordinationscentren gehören).

Aus der Thatsache, dass der grösste Theil der Vorder- und Seitenstränge aus Fasern besteht, welche nach vollständiger Durchschneidung der Medulla keine Spur von secundärer Entartung zeigen, folgert Verf.: *die nur nach einer Richtung leitenden Fasern degeneriren so weit* sie von dem sie erregenden Centralorgan *abgetrennt* sind, — die *nach beiden Seiten leitenden Fasern degeneriren niemals,* da sie stets mit den sie erregenden Centralorganen in Verbindung bleiben. Vorausgesetzt wird dabei: 1) dass die secundäre Degeneration eine functionelle ist; — 2) dass die Nervenfasern im Rückenmark ein specifisches Leitungs- oder Erregungsvermögen haben. Verf. unterscheidet nun hiernach „*Leitungsfasern*", welche *ungleichartige* Theile verbinden (Organcentren mit der Peripherie oder Combinationscentren), also nur in *einer* Richtung leiten. 2) „*Commissurfasern*" die *gleichartige* Theile verbinden (Organcentren unter einander), nach *beiden* Richtungen hin leiten. Betreffs der im letzten Theil der Arbeit entwickelten anatomischen und physiologischen Hypothesen verweist Ref. auf das Original, denn „man kann dieselben doch nur im Zusammenhange verstehen". (Zu bemerken ist, dass das *Flechsig*'sche Werk (s. o.) erst *nach* Vollendung der Arbeit Sch.'s erschienen ist.)

Sappey und *Duval* (25 u. 26) machten der Pariser Akademie der Wissenschaften über Rückenmark und Gehirn verbindende Nervenstränge eine vorläufige Mittheilung, welche wenig Neues enthält. Die *Seitenstränge* bilden nicht die ganzen Pyramiden, sondern nur einen Theil derselben: „*portion motrice*". Diese zeichnet sich durch büschelförmiges (fasciculé) Aussehen aus und setzt sich in die Pedunculi und das corpus striatum fort. Die *Hinterstränge* bilden die „*portion sensitive*", die anfangs unmittelbar hinter der vorigen liegt, sich dann, selbständig werdend, von ihr entfernt, sich abplattet, um im Sehhügel zu enden. Zwischen beide schiebt sich eine Lage grauer Substanz ein.

Duval (27) suchte den wirklichen Ursprung der Hirnnerven im verlängerten Mark und der Brücke bei Mensch, Hund, Katze, Kaninchen, Ratte u. a. festzustellen. (Methode: Müller'sche Lösung, dann Chromsäure 3 : 1000; die besten Schnitte nach 18 Monaten!) D. geht von dem Befund bei der *Katze* aus, wo die Verhältnisse am einfachsten liegen. Die Wurzelfasern des *Hypoglossus* entstehen direkt von dem auf der Seite der Austrittsstelle gelegenen Kern; aber der Hypoglossus-Kern empfängt zuführende Fasern, die ihm vom hinteren Ende der Raphe zukommen. Diese Fasern, welche an der Bildung der Raphe Theil nehmen, kommen aus den longitudinalen Strängen der entgegengesetzten Seite des verlängerten Markes (gegen Gerlach).

Keine Wurzelfaser des Hypoglossus geht von der Raphe aus (gegen Meynert und Huguenin). Vom hinteren Ende der Raphe lösen sich Faserbündel ab, die sich mit den Wurzelfasern des Hypoglossus zu vermischen (mêler) *scheinen*, die aber, wie stärkere Vergrösserung zeigt, diese rechtwinklig durchkreuzen, um sich in kleine graue Massen, die „*accessorischen Hypoglossuskerne*", zu verlieren. Diese, schon Farabeuf (Dict. encycl. 2. Ser. t. III. p. 320), Stilling (Med. obl. S. 43) und Lockhart Clarke (Phil. trans. 1868. p. 265) bekannten Haufen multipolarer Zellen sind von den genannten Autoren nicht als zum Hypoglossus-Kern gehörig erkannt worden. Clarke nennt die vorderste Portion dieser grauen Massen „Nucl. antero-lateralis" und hält denselben für den Anfang der oberen Olive (so auch v. Kölliker). Andere (so Henle, S. 194) nennen sie reticuläre Substanz. Dies Gebilde, „Nucleus anterior hypoglossi" setzt sich *nicht* in die oberen Oliven, sondern, allerdings nur mit schwachen Streifen grauer Substanz, in den unteren Facialiskern fort. Die Zellen der oberen Olive sind, wie die der unteren, klein — diejenigen des vorderen Hypoglossuskerns gross, dick, multipolar, jene messen 20 μ, haben kurze, dünne Fortsätze, diese 50 μ, mit starken, verästelten Fortsätzen, überhaupt mit den Elementen des *hinteren* Hypoglossuskernes identisch. (Vgl. Meynert, Stricker S. 790. Ref.) D. fasst diese grauen Massen als Ueberbleibsel (débrits) der Vorderhörner auf, deren Spitzen „abgebrochen" und durch die verschiedenen Kreuzungen und die Fibrae arciformes in Stücke gegangen sind. Zur Begründung dieser Anschauung verweist Verf. auf die nach seinen Präparaten hergestellten Figuren 505—509 in der neuen (dritten) Auflage von Sappey's Anatomie, Bd. III.

Am *Facialisursprung* unterscheidet D. drei Abtheilungen. Die mittlere, bei der Katze 1—2 Mm. lang, = Fascic. teres, steht nach hinten in Zusammenhang mit einer kleinen Anhäufung grauer Substanz, welche zum Acusticuskern zu gehören scheint. Die erste Portion des Facialis reicht vom Austritt bis zum Fascic. teres, die dritte vom Ende desselben bis zum unteren Kern; sie steht in Berührung mit der oberen Olive. Die verschiedene Grösse der Zellen in der oberen Olive (25—30 μ, Katze) und dem Facialiskern (40—60 μ) schützen vor Verwechslung. — Fortsetzung folgt.

Pierret (28) theilt der Pariser Akademie der Wissenschaften Resultate normal- und pathologisch-anatomischer wie experimentell-physiologischer Untersuchungen mit, betreffend den wirklichen *Ursprung der sensiblen Nerven im verlängerten und Rückenmarke.* Dieselben sind folgende: 1) Beim Menschen gibt es im Kopf des Hinterhorns keine Nervenzellen. 2) Die Hinterstränge gehen nur theilweise in das Vorder-

horn, die Mehrzahl der Fasern steigt in der tiefsten Schicht der Seitenstränge bis zu den Centren auf. P. erinnert ferner an die morphologische und topographische Uebereinstimmung zwischen den Ganglien des Trigeminus und den Gangliencentren der Hinterstränge und kommt zu dem Schluss, dass allein die Clarke'schen Säulen den Anforderungen eines *Kerns* entsprechen. Verf. stellt folgende Sätze auf: 1) Die sensiblen Fasern der hinteren Wurzeln begeben sich grossentheils in die Clarke'schen Säulen. 2) Die sensiblen Fasern der Cervicalnervenpaare begeben sich in eine Reihe unter den Trigeminuskernen hinter einander gelegener (échelonné) Kerne. 3) Diese beiden Ganglienketten stehen unter einander in Verbindung durch aufsteigende theilweise sich kreuzende Fasern. 4) Dies ganze sensible System ist auf die Gegend der hinteren Wurzeln beschränkt. P. beruft sich zum Beweise hauptsächlich auf Befunde bei Tabes dorsualis.

Derselbe (29) macht die nicht gerade neue Bemerkung, dass man für die Untersuchungen der Centralorgane die pathologische Anatomie (P. spricht aber nur von „*irritativer* Degeneration"), die Entwicklungsgeschichte und die vergleichende Anatomie, sowie die Physiologie, zu Hülfe nehmen müsse, dabei sei übrigens zu beachten, dass die Theile bei Thieren doch vielfach anders gebaut seien und dass das Experiment am Thiere schon deswegen nicht auf den Menschen übertragbar sei. Die Entwicklung der Medulla gehe in der Thierreihe mit der des Gehirns proportional vor sich; das Gehirn erhält neue Windungen, an die sich verwickeltere Functionen knüpfen: in der Medulla entstehen neue Nervenfasern. So soll ein fast vollständiger Parallelismus zwischen der Ausbildung des Hinterhaupt- und Stirnlappen und derjenigen der Hinterstränge bestehen. Beim Kaninchen, wo die Hinterstränge schwach, sind nur Rudimente von Stirn- und Hinterhauptlappen vorhanden.

Derselbe (30) weist darauf hin, dass der *N. acusticus* nach Lage, Durchmesser der Fibrillen, und Zahl der Zellenhaufen, aus denen die Fasern entstehen, zu den *sensiblen* zu rechnen sei. Die Varietäten in der Zahl der Kerne und besonders der Striae setzt P. in Verbindung mit dem Tonunterscheidungsvermögen. Die Striae des Calamus können nach P. *nicht* bis zu dem Kern der *anderen* Seite verfolgt werden; es ist eine partielle Kreuzung (decussatio) vorhanden, — darüber hinaus zu entscheiden sei eine „tentative audacieuse"; dies geht besonders auf Meynert.

In der Mittheilung *desselben* (31) über den *Hypoglossus-Kern* ist kein Fortschritt gegen Duval's ziemlich gleichzeitig angestellte Untersuchungen (s. Nr. 27) zu erkennen. Bei Thieren haben die Ganglienzellen das Bestreben, sich zu zerstreuen, benachbarte Nervenkerne

fliessen zusammen, während sich beim Menschen die Tendenz der Kerne zur Trennung geltend macht, mit der eine schärfere Sonderung und die grössere Unabhängigkeit verwandter Functionen von einander vorhergeht. Ebenso inconstant an Zahl, wie die Striae des Calamus (0, 2, 3, 4 u. s. w.), sind die Nuclei innominati. Durch feine Schnitte kann nachgewiesen werden, dass eine grosse Zahl von Fasern der Striae calami in den kleinen längs der Raphe hinter einander gelegenen Kernen endet, während andere sich in dem hinteren Theil der Raphe kreuzen.

Holl (32) weist darauf hin, dass schon Christoph Bach (Annotationes de nervis Hypoglosso et laryngis. Turici 1834) eine genaue Beschreibung der complicirten und bisher theilweise streitigen Verhältnisse der Hypoglossus-Anastomosen gegeben, sowie schon *vor* Luschka den Nachweis geliefert habe, dass der „*ramus descendens hypoglossi*" aus *Cervicalfasern* bestehe. Holl unterscheidet drei Kategorien von Nerven, die von den Cervicalnerven zum Hypoglossus gehen. 1) solche, die *oben* an den Stamm treten und *centralwärts* in der Scheide desselben weiter ziehen, 2) auch *oben* in den Stamm eintreten, aber *peripher* an die Convexität des Hypoglossus abgehen (Theil des „descendens"), 3) von unten *aufsteigen*, in den horizontalen Theil eintreten, sich an den unteren Rand des Hypoglossus anlegen, mit ihm gegen die Medianlinie schreiten, dann aber sich wieder von ihm trennen. Die unter 3) steigen, wie bereits von Volkmann (Müll. Arch. 1840. S. 502) und E. Bischoff (Mikroskop. Analyse der Anastomosen der Kopfnerven, München 1865, S. 36) angegeben wurde, im ramus „*descendens*" auf. Diese *aufsteigenden* Fasern, die man mit Recht „*Cervicalis ascendens*" nennen könnte, hat H. an 50 Präparaten näher untersucht. H. bestätigt auf anatomischem Wege die physiologischen Versuche Volkmann's, indem er nachweist, dass es Cervicalfasern, *nicht* Hypoglossusfasern sind, die die Zungenbein-Muskeln versorgen, wie dies auch bereits Henle (Nervenlehre S. 468) als Vermuthung ausgesprochen hat. Während aber Henle und Rüdinger den Cervicalis descendens theilweise aus Fasern des XII. Hirnnerven entstehen lassen, weist Holl nach, dass ein *desc. hypoglossi* überhaupt nicht existire und dass der *Cervicalis descendens*, wie ihn Henle ja bereits nennt, *nur* aus Cervicalfasern besteht, dass er aber nicht nur absteigende, sondern vorzugsweise aufsteigende Elemente enthalte. Der Hypoglossus ist demnach ein selbständiger Nerv, der die Eigenthümlichkeit besitzt, fremde Nerven in seiner Scheide verlaufen zu lassen. Er versorgt die Musculi hyoglossus, genioglossus und styloglossus, während die *eigentlichen* Muskeln des *Zungenbeins*, ausgenommen die Musc. stylohyoideus (Facialis) und mylohyoideus (Trigeminus, 3. Ast), also:

die beiden Bäuche des Omohyoideus, Sternohyoideus und Sternothyreoidus von Cervicalnerven (II. u. III.) innervirt werden. Die *Methode* H.'s war ähnlich wie die E. Bischoff's. (Köllikers Mittel, Kochen der Nerven in einer Mischung von Wasser, chlorsaurem Kali und minimalen Mengen von Salpetersäure, Einlegen in Glycerin gab dem Verf. nur „verstümmelte" Präparate.)

Frühwald (33) bestätigt die allgemein angenommene Ansicht über den *N. petrosus superficialis major*, nämlich dass derselbe eine *gemischte Anastomose* zwischen Facialis und Trigeminus sei. Das Bündel von Nervenfasern, welches vom Facialis zum Petrosus geht, kann schon innerhalb des ersteren eine Strecke weit isolirt werden. Eine *Verflechtung* der Fasern am *Knie*, wie sie Beck beschreibt, fand Verf. nicht.

Rauber (34) macht auf die Verschiedenheiten aufmerksam, welche sich an den Wurzeln des *Nervus coccygeus* und in seinem Verhalten zum *Filum terminale* vorfinden: er kann mit demselben eng verbunden sein oder nur lose anliegen. Aber noch abgesehen vom N. coccygeus laufen Nervenbündel innerhalb des Filum herab, die man durch dessen ganze Länge verfolgen kann, auch in der unteren Hälfte, an welcher der Centralkanal nicht mehr vorhanden ist. R. fand an einem Querschnitt vom untern Ende des Filum (Querdurchmesser 2 Mm.), welches die Nervi coccygei *nicht* einschloss, *sieben* Nervenbündel von folgenden Durchmessern: *je eins* mit 0,12; 0,048; 0,072; 0,06 Mm., drei mit je 0,024 Mm. Die Nervenfasern sind markhaltige von mittlerer und geringer Stärke; die Bündel liegen zerstreut in einem venenreichen Bindegewebe, das nur in der Peripherie des Filum zu einem dichteren fibrillären Gefüge, innerhalb dessen Lymphspalten wahrzunehmen sind, sich verdichtet. Keine Spur eines Centralkanales ist vorhanden. R. deutet diese Nervchen des Filum als zum Zwischenraum zwischen zweitem und drittem und zwischen drittem und viertem Steisswirbel gehörig. Wohin sie schliesslich peripheriewärts laufen, lässt sich nur mühsam verfolgen. Die Spitze des Conus medullaris fand R. bei einem dreimonatlichen Fötus zwischen zweitem und drittem Kreuzwirbel, bei einem fünfmonatlichen gegenüber der Mitte des vierten Lendenwirbels. Den von Schlemm in Müller's Archiv 1834 (S. 91—94, Ref.) beschriebenen zweiten Steissnerven hält R. demnach für die stärkere Entwicklung eines regelmässig vorkommenden Zustandes. —

(Die Referate über Nr. 35 u. 36 s. Gehörorgan.)

Dietl (42) machte Studien über die Organisation des *Arthropodengehirns.* Bei Anstellung von physiologischen Versuchen (Verletzung



des Ober- und Unterschlundganglion: Manège-Bewegungen) war ihm der Mangel einer genügenden anatomischen Basis fühlbar geworden. — Die bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiete (Leydig, Rabl-Rückhard, Dujardin) umfassen nur einen sehr kleinen Theil dieses Gebietes, und sind wegen der bisher meist angewandten Methode (mikroskopische Untersuchung in toto nach Aufhellung und Zerquetschung) mancher Ergänzungen und Berichtigungen bedürftig. D. versuchte nun mit systematisch angelegten Durchschnitten (nach Herausnahme des Gehirns in toto, Osmiumsäure, Einbetten) zum Ziel zu kommen, den inneren Bau der Nervencentren und den Faserverlauf kennen zu lernen. Es zeigte sich aber ein so complicirter Bau, dass Verf. eine Bestimmung der gegenseitigen Lage der nervösen Elemente im Gehirn der Evertebraten einstweilen für ebenso schwierig hält, wie bei Vertebraten. D. untersuchte folgende Arten: Apis mellifica, Acheta (Gryllus) compestris, Gryllotalpa vulgaris, Carabus viol. und Astacus fluviatilis. Bei der *Biene* bilden die verschiedenen von anderen Forschern beschriebenen Elemente, nämlich die Lappen mit Windungen oder radial gestreiften Scheiben (Dujardin), der riesige Nucleus (Leydig), die zapfenartigen Längscommissuren (Rabl-Rückhard), zusammen ein einziges, innig zusammenhängendes anatomisches Gebilde, dessen specielle Beschreibung nebst den Abbildungen im Original eingesehen werden muss. Die nervösen Elemente im Gehirn der Evertebraten stellen sich in drei verschiedenen Formen dar: 1) *Ganglienzellen* und verwandte Gebilde als freie protoplasmalose Kerne. 2) *Nervenfasern*, in verschiedenster Stärke, von den feinsten Fibrillen bis zu bandartigen Fasern (Commissuren des Bauchmarks). 3) eine „*Marksubstanz*", aus feinsten Fibrillen oder feinstem Netzwerk, lamellösen Blättern bestehend, oder ganz homogen, färbt sich durch Osmium dunkel, hat aber sonst mit der Marksubstanz der Wirbelthiere nichts gemein. Trotz mannigfacher Differenzen finden sich in der Organisation des Gehirn der *Biene* und *Grille* wesentliche Uebereinstimmungen: „*pilzhutförmige Körper*" sammeln auf einer Markgrundlage einen von gangliösen Kernen stammenden Fasercomplex, der sich in Stiele fortsetzt, welche an die andere Hirnfläche ziehen, um daselbst *frei zu enden* und an denen es bis jetzt noch nicht sicher gelungen ist, eine direkte Verbindung mit anderen Elementen des Hirns nachzuweisen; ferner findet sich ein medianes System mit einer bestimmten Anzahl von Markblättern (Biene zehn, Grille acht), das mit zarten Fasern der primären Anschwellung zusammenhängt. — Abweichung von der äusseren Form des Insectengehirns, aber in der inneren Organisation vielfach übereinstimmend mit diesem zeigt sich das Gehirn des *Flusskrebses*. Auch hier besteht jene eigenthümliche An-

ordnung von Marksubstanz und gangliösen Kernen, welche dort als *„pilzhutförmige Körper“* auftreten, hier zwar in der Form abweichen, aber histologisch grosse Uebereinstimmung zeigen. Die hier entspringenden *Faserbündel kreuzen* sich mit jenen der anderen Seite und ziehen mit den Sehnerven zu den Augen, ohne mit denen der anderen Seite in Verbindung zu treten. Des Verf. bisherige Ergebnisse sind sehr geeignet, zu weiteren Forschungen anzuregen, wie derselbe zum Schluss hervorhebt. Sehr dankenswerth ist die exakte Ausführung der Zeichnungen seitens des Verf., nebst der genauen Erklärung.

Balfour (44) untersuchte in Neapel (Dohrn'sche Station) die *Spinalnerven des Amphioxus.* Er konnte die Angaben von *Stieda* (diese Ber. II. S. 159) — von *Langerhans* (dies. Ber. IV, S. 228 u. 234) und *Owsjannikow* zum grossen Theile bestätigen, so den rechts und links alternirenden Abgang der Nervenwurzeln vom Centralsystem in dem grössten Theile der Ausdehnung desselben. Die *Höhe der Austrittsstellen* der Nervenwurzeln wechselt aber nicht, wie *Stieda* angibt, so dass ventrale und dorsale Ursprünge vorhanden, — sondern die *Höhe ist überall dieselbe*, es gibt *nur dorsale Wurzeln*, wie eine die ganze Länge des Systems umfassende Reihe von Querschnitten zeigte. B. vermuthet, dass Stieda geschrumpfte Präparate vor sich gehabt hat, vielleicht die Nervenscheide mit der Wurzel verwechselt habe. Die Schwierigkeiten der Untersuchung sind gross, da sich die Theile so leicht verlagern. Die Angaben von *Langerhans* betreffs des links und dorsal gelegenen *Bulbus olfactorius* werden im Wesentlichen bestätigt (*L.* l. c. S. 297). Das *erste Nerven-Paar* entspringt unter diesem, und zwar als *einziges von der ventralen Seite.* Die Nerven des *zweiten Paares* entspringen sich *direkt gegenüber,* aber dorsal. Beim drttten Paar liegt der rechte Nerv etwas hinter dem linken, beim vierten noch weiter, beim *fünften ist der rechte soweit nach hinten gerückt, dass er zwischen den Stellen, wo der fünfte und sechste der linken Seite abgehen, ungefähr in der Mitte liegt.* Von hier ab folgt dann das schon bekannte Alterniren. Für jedes Muskelsegment gibt es *einen* Nerven, der in das Septum eintritt, wie besonders Längsschnitte zeigen. Ganglien fand auch B. nicht an den Nervenwurzeln.

[An der vorderen (soll jedenfalls bedeuten „unteren“, Ref.) Fläche des verlängerten und Rückenmarks von Trigla hirundo, lyra und Orthagoriscus mola finden sich nach *Ussow* (45) 6—7 paarige höckerige Verdickungen, welche den „supplementären Lappen“ (Lobi n. trigemini, n. vagi, Lobi electrici etc.) von Chimaera, Acipenser, Myxine und Torpedo entsprechen. Sie bedecken die ganze „vordere“ Fläche des verlängerten Marks und des grösseren Theiles des Rückenmarks und sind durch den



Sulcus longitud. anterior in je zwei gleiche Hälften getheilt. — Diese Lappen stehen mit den vorderen Hörnern der grauen Substanz vermittelst sehr kleiner tripolarer, in zwei bis drei Schichten angeordneter Nervenzellen in Verbindung. In ihrem Centrum findet sich weisse Substanz (der periphere Theil muss, wie aus der Darstellung folgt, aus grauer Substanz bestehen, doch spricht sich Verf. über diesen Punkt nicht deutlich aus — Ref.). Auf diese Weise wird die ganze „vordere" Fläche des verlängerten und Rückenmarks von einer dünnen „bis an die Hüllen" reichenden Schicht grauer Substanz überzogen. Die vom 1.—7. Wirbel entspringenden Nerven sind dicker als die weiter hinten gelegenen und endigen in den flügelartigen Brustflossen, zum Theil in den Bauchflossen und endlich in den drei seitlichen eigenthümlichen isolirten Strahlen, welche gleichzeitig als Bewegungs- und Empfindungsorgane dienen. U. betrachtet die supplementären Lappen bei Trigla und Orthagoriscus als Abweichungen in der primitiven embryonalen Entwicklung des Nervensystems dieser Thiere; zu der stärkeren Entwicklung der Brustflossen zu Flügelflossen stehen sie aber in keiner Beziehung, da sie bei anderen Flügelfischen (Dactylopterus, Exococtus) nicht vorkommen. — Jeder paarige Lappen entspricht sowohl den fertigen Wirbeln des entwickelten Fisches als auch den entsprechenden Urwirbeln der Embryonen. Sie entstehen wahrscheinlich als metamere blasige Erweiterungen des „vorderen Theiles" des verlängerten und Rückenmarks. — Auf die an diese Beobachtungen geknüpften phylogenetischen Betrachtungen des Vf. kann hier nicht näher eingegangen werden. Nur so viel sei hier erwähnt, dass er die oben beschriebenen Bildungen als eine für Homologie des Nervensystems der Wirbel- und der Gliederthiere sprechende Erscheinung ansieht. *Hoyer.*]

Huxley (44) beschreibt in seiner grösseren Arbeit über *Ceratodus*, deren übrige Kapitel unter Osteologie referirt wurden (s. S. 210), auch das *Gehirn* dieses merkwürdigen Fisches. Dasselbe füllt die Schädelhöhle fast aus, und lässt nur einen, mit eigenthümlichem reticulären Gewebe erfüllten Zwischenraum frei. Die Medulla oblongata ist lang und dünn, und am vierten Ventrikel breiter. Das Cerebellum ist sehr geringfügig, blos durch das dünne gewölbte Dach des vorderen Theiles vom vierten Ventrikel repräsentirt. Lobi optici nur angedeutet; Conarium gross, herzförmig; seine Spitze steht durch fibröses und vasculäres Gewebe mit einer Depression des knorpligen Schädeldaches in Verbindung. Lobi olfactorii stark entwickelt, alle Hirnnerven bis auf IV und VI nachweisbar. Ob Chiasma vorhanden, war nicht sicher. Eine grosse Ventrikelhöhle besteht, deren Trennung in den vierten und dritten Ventrikel nur durch eine schwache Einziehung des Daches und der Seiten-

wände angedeutet ist. Der grosse Ventrikel des Vorderhirns ist theilweise durch ein medianes, von einer Einstülpung der ventralen Wand dargestelltes, Septum in zwei Räume (chambers) getrennt. Der weite Ventrikel eines jeden Lobus olfactorius öffnet sich in den oberen äusseren (dorsal-lateralen) Theil jedes dieser Räume. Das Gehirn von Ceratodus zeigt sonach Uebereinstimmungen einerseits mit Cyklostomen, andererseits mit Ganoiden und Amphibien, drittens mit Chimaeroiden und Plagiostomen. H. führt diese Vergleiche durch und wendet sich schliesslich noch gegen die Auffassung von Miklucho-Maclay betreffs der Nomenklaturveränderung beim Selachierhirn. (Vgl. Miklucho's Mittheilung in d. Jen. Zeitschrift f. Med. u. Naturwiss. IV. S. 553 ff. Ref.)

Nach *Fritsch* (47) sind die von Miklucho-Maclay aufgestellten, durch Gegenbaur und Carus in die Lehrbücher übergegangenen Ansichten über das *Fischgehirn*, welche sich nur auf *makroskopische* Beobachtung stützen, nur *theilweise richtig*. Die der Berliner Akademie vorgelegten drei Tafeln mit Zeichnungen von Fischgehirnen (mit Hülfe von Cirkeln und Lucae'schem Apparate hergestellt) beweisen eine grosse Mannigfaltigkeit in der äusseren Form, sehr abweichende relative Grösse, ja individuelle Schwankungen bei den einzelnen Abschnitten. Bei Knochen- und Knorpelfischen sind die *corpora bigemina s. lobi optici* deutlich erkennbar, wenn sie nicht durch dahinter liegende Gebilde verdeckt sind. Es ist dies, abgesehen vom Trochlearis, ein unpaariger Körper, von sehr schwankender Entwicklung, der in ausgeprägten Formen an den mittleren Theil des Kleinhirns höherer Thiere erinnert. *Dies, hinter dem Trochlearisursprung gelegene Organ ist das Cerebellum,* nicht das Corpus quadrigeminum (c. Miklucho, Gegenbaur). Die *mikroskopische* Untersuchung bestätigt dies, ebenso wie die *embryologische;* die Vierhügelblase nimmt den höchsten Theil des Gehirns ein, hinter ihr liegt die Anlage des fraglichen Abschnittes, der Hinterhirnblase. — Schnitte durch den mittleren Abschnitt des Fischhirns lassen erkennen, dass die *corpora bigemina keine einfachen Hohlkörper* sind, sondern in ihren basalen Theilen bis über die Mitte hinauf zwei eng aneinander schliessende Abschnitte zeigen. Der hintere Abschnitt wird durch das *Tectum opticum* mantelartig überwölbt, welches deutlich den geschichteten Bau der Hirnrinde besitzt, und als eine Dependenz des vorderen Abschnittes des Zwischenhirns zu betrachten ist, die durch ihre rückwärts gerichtete Wucherung den zweiten Theil, das Mittelhirn, überdeckt. — Stieda deutet also mit Recht (gegen M. und G.) den *hinter dem Trochlearisursprung liegenden Theil als Cerebellum.*

Die von Stilling aufgefundene *Anschwellung des hinteren Rückenmarkendes verschiedener Fische* verdankt nach *Rauber* (48) nur zum



kleinsten Theil einer Vermehrung der nervösen Elemente ihr Dasein, sie beruht wesentlich auf einer Wucherung der Hülle und der Gerüstsubstanz. Die Anschwellung nimmt die ventrale Fläche des hier bereits sehr dünnen Markes ein, ihre Form und Grösse ist bei verschiedenen Fischen wechselnd. Bei *heterocerker* Schwanzwirbelsäule liegt sie im Einknickungswinkel, ist kurz und dick (Barbe), bei den übrigen länger gestreckt, dünner. Bei den *Cyklostomen* wird hier das sonst bandartig von oben nach unten comprimirte Mark rund. Das Aussehen ist in frischem Zustande gallertig; zierliche, bogenförmige Netze von Gefässen sind vorhanden. Niemals liegt die Anschwellung am hintersten Theile des Marks, sondern es entwickelt sich aus ihr erst ein mehr oder weniger langes Filum terminale, aus einem von Bindegewebe umgebenen einreihigen Epithelkranze bestehend, der von oben nach unten comprimirt ist, so dass sich beide Wände berühren (Barbe). Der Kanal endigt dann blind. „Das filum terminale ist demnach von allen Rückenmarksabtheilungen der embryonalen Markanlage am ähnlichsten geblieben."

Wilder (49) fasst bei seinen Untersuchungen über *Fischgehirn* drei Punkte ins Auge, durch Vergleich des Baues zu bestimmen 1) *wie weit* das Fischhirn mit dem höherer Wirbelthiere *homologisirt* werden darf, 2) welche Charaktere des Hirnbaues die Gruppe der *Ganoiden* abgrenzen, 3) welche *Hirncharaktere*, allein oder in Verbindung mit Herzcharakteren, für die *Eintheilung der Wirbelthiere* in Klassen und Unterklassen brauchbar sind. Wilder untersucht nur an ganz frischen und in starkem Alkohol erhärteten Präparaten, an Embryonen und jungen Thieren, wie an Erwachsenen. — W. glaubt nun den Schlüssel zur Homologie der zwei vorderen Lappenpaare des Fischhirns mit Theilen des Gehirns höherer Vertebraten finden zu können. Das vorderste Lappenpaar (lobi olfactorii) sitzt ohne Stiel auf (sessile) bei den Cyklostomen, Ganoiden und einigen Teleostiern; bei anderen Teleostiern und den meisten, aber nicht allen, Selachiern, nämlich Acanthias und Mustelus („sharks, skates") stehen sie durch lange Stiele, crura, mit den zweiten Lappen (*Hemisphären*) in Verbindung. Die wesentlichen Bildungen der Hemisphären, Seitenventrikel und Foramen Monroi werden allerdings im zweiten Lappenpaar bei fischähnlicher Bildung vermisst, ausgenommen bei *Dipnoi* (Lepidosiren, Protopterus, Ceratodus, Huxley). Sonst sind diese Lappen solide, an ihrem unteren Ende verbundene, am oberen Rande auseinandertretende Platten, wie bei Teleostiern und Ganoiden, — oder oben vereinigt, sodass eine Höhle entsteht, wie bei Selachiern. Jedenfalls muss der mediane Raum (Spalt) als vordere Fortsetzung des dritten Ventrikels und die seitlichen Erhöhungen als eine

Vergrösserung der Thalami nach vorn betrachtet werden. W. nennt sie *„Prothalami“*. — Bei Selachiern und einigen Ganoiden stehen dieselben nach hinten durch mehr oder weniger lange und abgeplattete crura thalami mit den lobi optici in Verbindung.

Von dem vorderen Theile der Spalte zwischen den Prothalami, und, bei Ganoiden und Teleostiern, scheinbar an der Basis der lobi olfactorii gelegen, fand W. zwei Oeffnungen, die in die Höhle der lobi olfact. führen. Diese Oeffnungen spricht W. als *Foramina Monroi* an, die in getrennte, wenn auch kleine Seitenventrikel münden. W. fand dieselbe vor bei Myxine, Petromyzon, Mustelus, Carcharias und anderen Selachiern; Acipenser, Polyodon, Amia, Lepidostens, (Ganoiden); Perca, Scomber, Anguilla (Teleostier). — Für eine Hemisphäre kann bei Ganoiden der wulstige Rand der For. Monroi gelten. — Beim Embryo von Mustelus ist der vordere Theil des Gehirns eine weite Blase mit dünnen Wandungen; von derselben entsteht jederseits eine kleine „Knospe“ (bud), die sich zum crus und lobus olfact. auswachsen soll. „Durch Verdickung, besonders der oberen Theile der Wand, wird die Höhle auf zwei Kanäle reducirt, die im erwachsenen Hirn nahe der Ventrikeloberfläche liegen, von einem medianen Punkte aus nach vorn divergiren, mit den Ventrikeln der lobi olfactorii communiciren.“ W. ist jedoch in Betreff der Ventrikelbildung noch nicht sicher (vgl. unten). Bei den Teleostiern sind, soweit W. untersucht hat, die Foramina Monroi viel enger als bei den Ganoiden; und, wo lange crura olfactoria bestehen, können sie beim Erwachsenen obliteriren. — W. bemerkt ferner, dass das Gehirn von Myxine und Petromyzon noch nicht genügend homologisirt sei — und stellt schliesslich eine specielle Beschreibung vom *Chimaerahirn,* das eine Stellung zwischen dem der Selachier, Ganoiden und Dipnoi einnimmt, in Aussicht.

In einer ferneren Mittheilung (Universitätsvortrag) modificirt *derselbe* (50) die eben vorgetragenen Ansichten über die Entstehung der Lobi olfact. bei *Mustelus* dahin, dass der Ventrikel, ehe er den Lobus erreicht, als rundlicher „cul-de-sac“ ende. Ebenso bei *Acanthias* und anderen mit kurzen „Crura“. — Horizontale Schnitte durch Hirne von Acanthias und Mustelus zeigen Folgendes: 1) Einen Y förmigen Rest der Höhle der vorderen Blase; der hintere Arm führt in den dritten, die zwei vorderen in die secundären Ventrikel. 2) Ventriculi olfactorii in mehr oder weniger weiter Ausdehnung. 3) Nach vorn und gewöhnlich auch innen in die Seitenmassen sich erstreckende Ventrikel, getrennt durch die (mediane, Ref.) Furche. Ferner gibt W. noch folgende Resultate: 1) Der hintere Theil der Seitenmassen entspricht den Prothalami der Ganoiden. 2) Die Hemisphären sind die mehr oder weniger

in der Mittellinie vereinigten Seitenmassen (ähnlich den lobi olfact. der Frösche und Kröten), manchmal mit longitudinalen Commissurfasern. 3) Die Hemisphären behalten ihre typische Lage als vordere Auswüchse der vorderen Blase; sie liegen medial von den Lobi olfactorii und scheinen, wenigstens bei *Mustelus, nach* diesen zu entstehen. Die relative Lage der Lobi und Hemisphären ist also umgekehrt, wie bei Petromyzon.

Das kurze Referat (51) im „Monthly microscopical Journal" über einen Bericht (Report) im „American Naturalist", betreffend eine neue Mittheilung *Wilder's* über Bau und Entwicklung des Gehirns der Fische und denselben näher stehenden Thiere ist so allgemein gehalten, dass ein thatsächliches Referat unmöglich ist.

Gegenüber der allgemeinen Annahme eines *Sinus rhomboidalis* an der *Lendeanschwellung* des Rückenmarkes bei niederen Wirbelthieren, speciell, den Vögeln gelangte *Duval* (52), durch Untersuchung von Schnitten, zu folgenden bemerkenswerthen Resultaten: 1) der *Sinus rhomboidalis ist ein Kunstprodukt,* hervorgerufen durch das Abreissen einer zwischen den Hintersträngen gelegenen Substanz, 2) der Centralkanal ist in dieser Gegend *nicht* offen, sondern setzt sich als Hohlraum innerhalb der *gelatinösen,* den angeblichen Sinus ausfüllenden *Substanz* fort, 3) diese den Centralkanal umgebende gelatinöse Substanz ist ein Produkt der stark entwickelten *periependymären Neuroglia*, 4) diese periependymäre Neuroglia besteht hier aus aneinander gepressten grossen blasenförmigen Zellen. Das Studium der Entwicklung des sog. Sinus der Vögel verbreitet helles Licht über die Natur dieser Substanz: die graue Substanz des Rückenmarkes ist anfangs aus zellhaltigen, unter sich gleichartigen, Zellen gebildet, von denen sich die einen zu Ganglienzellen gestalten, während die anderen, blasig geworden, sich in ein der Chorda dorsalis sehr nahestehendes Gewebe, die periependymäre Neuroglia verwandeln. Verf. setzt seine Untersuchungen fort; er kann bereits mittheilen, dass die periependymäre Neuroglia beim Frosch und den Fischen derselben Natur ist, wie bei den Vögeln.

IX.

Splanchnologie.

Referent: Professor Dr. Chr. Aeby.

1. Darmorgane.

A. *Darmkanal.*

1) *Edinger, Ludwig,* Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes, nebst Bemerkungen zur Phylogenese der Drüsen des Darmrohres. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. 13. S. 651—692. 2 Tafeln.

2) *Harff, Gustav,* Ueber die anatomische und pathologische Structur des Tonsillengewebes. Bonn 1875. Diss. 23 Seiten.

3) *v. Teutleben,* Die Tuben-Tonsille des Menschen. Zeitschrift f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd. II. S. 298—308. 1 Tafel.

4) *Cunningham, D. J.,* Notes on the broncho-oesophageal and pleuro-oesophageal Muscles. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. X. p. 320—323.

5) *Neumann, E.,* Flimmerepithel im Oesophagus menschlicher Embryonen. Arch. f. mikroskopische Anatomie. Bd. XII. S. 570—574.

6) *Bentkowsky, K.,* Beiträge zur Histologie der Schleimhaut des Magens und des Duodenum. Medicin. Zeitung 1876. N. 14, 15, 17 u. 18. (Polnisch); dieselbe Arbeit im Auszuge in den Protokollen d. Sections-Sitzungen d. V. Versamml. russ. Naturf. und Aerzte in Warschau, 1876. (Russisch.)

7) *Brümmer, Joh.,* Anatomische und histologische Untersuchungen über den zusammengesetzten Magen verschiedener Säugethiere. Deutsche Zeitschrift für Thiermedicin. Bd. II. S. 158—186 u. 299—319. 4 Tafeln.

8) *Wolffhügel, Gustav,* Ueber die Magenschleimhaut neugeborner Säugethiere. Zeitschrift f. Biologie. Bd. XII. S. 217—225.

9) *Froloffsky, W.,* Materialien zur Anatomie des Verdauungstractus von Säuglingen. Inaug.-Dissert. St. Petersburg. 1876. 42 Seiten u. 1 Tafel (im Auszuge im Medicin. Boten 1876. N. 30. St. Petersburg). (Russisch.)

10) *Schäfer, E. A.* and *Williams, J.,* On the structure of the mucous membrane of the stomach in the Kangoroos. Proceedings of the zoological society. 1876. Pt. I. p. 165—177. 4 Tafeln.

11) *Braune, W.,* Ueber die operative Erreichbarkeit des Duodenum. Archiv f. Heilkunde. 17. Jahrg. S. 315. 1 Tafel. (s. den vorjährigen Bericht.)

12) *Coupland, Sidney,* Note on an example of Meckel's Diverticulum. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. X. p. 617—618.

13) *Hayward, J. W.,* Supplementary appendix vermiformis. The Lancet. 1876. p. 841. (Verwechslung eines Divertikels des Dünndarmes mit einem zweiten Wurmfortsatze. Ref.)

14) *v. Thanhoffer, L.,* Histologische Mittheilungen. 1. Die ersten Wege des Fettes. Centralbl. f. medic. Wissenschaften. 1876. N. 23. S. 401—402.

15) *Fortunatow, A.,* Ueber die Fettresorption und histologische Structur der Dünndarmzotten. Archiv f. die gesammte Physiologie. Bd. XIV. S. 285—292 u. russisch in: Arbeiten d. St. Petersb. Gesellsch. d. Naturforscher unter der Redaction von A. Beketoff. Bd. VII. p. CXVIII.

16) *Falck, Ferd. Aug.,* Ueber Verdauung und Resorption im Dünndarm des Menschen. (Verwahrung.) Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 393.

17) *Watney, H.*, Research on the minute anatomy of the alimentary canal. Proceedings of the royal society. Vol. XXIV. p. 241—244. N. 166.

18) *Lambl, D. F.*, Ueber das Epithel der Darmschleimhaut und seine Bedeutung für den Resorptionsprocess. Protokolle der Sections-Sitzungen d. V. Versamml. russ. Naturf. und Aerzte in Warschau. 1876. (Russisch.)

19) *Wagner, N. P.*, Ueber das Blut- und Resorptionssystem von Trophonia barbata Hertw. Arbeiten der St. Petersb. Gesellschaft der Naturforscher, unter der Redaction von A. Beketoff. Bd. VII. St. Petersburg. 1876. p. XCII. (Russisch.)

Edinger (1) zieht aus seinen Untersuchungen an der Schleimhaut sehr verschiedener Fischarten nachfolgende Schlüsse, ohne sich deren theilweise nur hypothetische Begründung zu verhehlen. Das Darmrohr der ältesten Wirbelthiere und das der Embryonen höherer ist glatt auf seiner inneren Oberfläche. Die ersten Oberflächenvergrösserungen treten in der Bildung von Längsfalten auf (Petromyzon). Darmkrypten entstanden, als die Bildung von den Längsfalten entstammender Querfalten begann, welche von einer Längsfalte zur anderen ziehen. Diese Uebergangsformen zu eigentlichen Blindsäcken aus langen Buchten finden sich bei Selachiern, Ganoiden und einigen Teleostiern. Eine reichlichere Ausbildung der Maschen des so entstandenen Netzes hat zuerst im Magen, später auch auf der Mitteldarmschleimhaut enge schlauchförmige Krypten erzeugt. Diese höchste Form der Faltenentwicklung, welche sich bis zu den Säugethieren erhält, ist bei den anderen Fischen noch selten und selbst bei den Teleostiern keineswegs constant. Der ältere Zustand der reinen Längsfaltenbildung bleibt im Oesophagus aller Fische und im Enddarm der meisten erhalten. Drüsen fehlen im Oesophagus und Enddarm. Die Magendrüsen sind ontogenetisch und phylogenetisch secundäre Bildungen, die erst spät auftreten und unter den Fischen noch nicht constant geworden sind. Sie haben sich aus dem untern Theil der Magenkrypten differenzirt. Ein Rest der letzteren findet sich bei vielen Fischen im pylorischen Rohr, wo sie als Magenschleimdrüsen fungiren. Sie entstehen durch allmählichen Verlust des Labzellenanhangs an den Magengrübchen und Längerwerden der letzteren. Die Appendices pyloricae sind Ausstülpungen der Darmwand von demselben Bau wie diese. Eigentliche Drüsen kommen im Mitteldarme nicht vor. Innerhalb der Krypten lässt sich nur für die Becherzellen eine secretorische Thätigkeit nachweisen. Die übrigen Epithelzellen tragen Einrichtungen, welche ihre nahe Beziehung zum Resorptionsapparate erkennen lassen. Die Oberflächenvergrösserung der Darmschleimhaut stellt einen mehr oder weniger complicirten Resorptionsapparat dar, in dem auch Lymphbahnen bis direkt unter das Epithel ziehen. Die Lymphräume umgeben die Darmgefässe. Ein solcher

Resorptionsapparat wird auch durch die Spiralklappe gebildet. Zur Vereinigung der Lymphapparate des Darmes zu bestimmten Organen (Follikel u. s. w.) ist es nur an wenigen Stellen bei Fischen gekommen. So im Oesophagus der Selachier und am Pylorus einiger Teleostier.

Harff (2) leugnet für die Tonsille des erwachsenen Menschen eine kapsuläre Einschliessung der Follikel; das bindegewebige Gerüste ist innerhalb und ausserhalb derselben völlig gleich. Nur bei jüngeren Individuen und namentlich bei Kindern zeichnet sich das Gewebe der Follikel durch grössere Zartheit vor dem ihrer Umgebung aus.

v. Teutleben (3) prüfte das Verhalten des adenoiden Gewebes im Rachensacke und in den Tuben. Er fand es individuell zwar äusserst veränderlich, aber doch mit dem Alter in entschiedener Rückbildung begriffen. Beim Kinde besteht die Pharynxtonsille aus dicht aneinander gelagerten tuberkelförmigen Erhabenheiten, die entweder einfach solide Anhäufungen adenoider Substanz sind, welche die Schleimhaut mehr oder weniger weit hervorwölben, oder die eine centrale Einstülpung wie an den Balgdrüsen der Zungenwurzel besitzen. Eine Sonderung der adenoiden Substanz in Follikel kommt nur sehr selten vor, ihre Anordnung ist meistens eine continuirliche. Wirkliche Balgdrüsen finden sich in der knorpligen Tube, wie dies schon Gerlach genau beschrieben, in reichlicher Menge (Tuben-Mandel). Ganz anders gestalten sich die Dinge im Erwachsenen. Statt der vorspringenden Höcker besitzt die Pharynxtonsille nur noch kleine Höckerchen und verschieden zahlreiche, nach Grösse und Tiefe wechselnde, von mehr oder weniger hohen Rändern umrahmte Grübchen, in deren Umgebung das adenoide Gewebe zwar stellenweise in wechselndem Umfange noch vorhanden, stellenweise aber auch gänzlich geschwunden ist. Aehnlich gestalten sich die Dinge in der Tube. Wohl kann hier noch von einer Tonsille gesprochen werden, aber ächte Balgdrüsen sind nicht mehr vorhanden und zumeist durch unregelmässige, mit adenoider Substanz umgebene Einstülpungen vertreten. Enge trichter- oder keilförmige Einstülpungen mit dicken Streifen adenoider Substanz kommen nur ausnahmsweise vor. Uebrigens gibt es Tuben, wo alle diese Bildungen nur sehr schwach vertreten sind oder selbst ganz fehlen. Dieser so schwankende Charakter kann um so weniger überraschen, als ja beim adenoiden Gewebe der Conjunctiva und des Darmkanals ganz ähnliches beobachtet wird. v. T. hält es für wohl denkbar, dass, wo eine Tubentonsille entwickelt ist, die oftmals nach Typhus auftretende Schwerhörigkeit wenigstens zum Theil durch deren Miterkrankung bedingt wird.

Cunningham (4) vermisste in 14 darauf untersuchten Fällen den M. pleuro-oesophageus ein einziges Mal. Zehnmal fand er ihn neben



einem M. broncho-oesophageus. Die beste Art der Darstellung wird sammt den beobachteten Varietäten beschrieben.

Neumann (5) beobachtete geschichtetes Flimmerepithel im Oesophagus menschlicher Früchte von 18—32 Wochen. Auch in der Mundhöhle wurde einmal ein schmaler Flimmerstreif wahrgenommen, der sich in der Mittellinie der Zungenwurzel vom Rande der Epiglottis gegen das For. coecum hinzog. Wiederholt wurden auf der embryonalen Magenschleimhaut schön ausgebildete Flimmerzellen angetroffen. Für das Vorkommen pathologischer Flimmercysten im späteren Alter sind diese Befunde von Wichtigkeit.

[*Bentkowski's* (6) Untersuchungen an der Magenschleimhaut verschiedener Thiere sind wesentlich nach den verbesserten in neuerer Zeit acquirirten Methoden angestellt; insbesondere wurden mit Carmin oder löslichem Anilinblau gefärbte Schnitte von in absolutem Alkohol erhärteten Organen untersucht. Die besten Schnitte erhielt Verf. von zunächst in 70° Alkohol und dann in Lösungen von Kali bichromicum oder Chromsäure gehärteten Präparaten. — Die Schnitte wurden zum Theil auch doppelt gefärbt mit Carmin und Anilinblau.

Die erhaltenen Resultate stimmen in allen wesentlichen Punkten mit den Angaben von Heidenhain, Rollett und Ebstein überein. Auch in Betreff der Unterschiede der Schleimhautdrüsen im Hunger- und Verdauungszustande gelangte Verf. zu wesentlich gleichen Resultaten wie Heidenhain und Ebstein. Was die auf mehr untergeordnete Fragen bezüglichen Differenzen zwischen Heidenhain und Rollett anbetrifft, so stellt sich Verf. im Allgemeinen auf die Seite des ersteren. — So findet er den Drüsenhals (äusseres Schaltstück Rollett's) nicht nur mit Belegzellen ausgekleidet, sondern auch mit Hauptzellen, nur dringen die ersteren konisch zwischen die letzteren ein und erreichen unmittelbar das Lumen des Drüsenröhrchens. Ferner hat er sowohl an Längs- wie an Querschnitten der Schleimhaut in den Drüsenausgängen der Pepsindrüsen unterhalb des auskleidenden Cylinderepithels wiederholt deutlich Belegzellen wahrgenommen; dieselben finden sich nicht constant und nicht immer in gleicher Menge bei den einzelnen Individuen; beim Hunde trifft man sie häufiger als bei der Katze; auch kommen sie nur in den dem Pylorus näheren Theilen der Schleimhaut vor. Ferner tritt Verf. in Bezug auf die Pepsindrüsen des Schweines der Angabe Heidenhain's bei, wonach die Belegzellen an dem Drüsenkörper in taschenförmigen Ausstülpungen der Propria gelagert sind. Endlich erkennt er auch die morphologische Uebereinstimmung der Hauptzellen der Pepsindrüsen mit den den Drüsenkörper der Pylorusdrüsen auskleidenden Zellen an.

An der Uebergangsstelle des Fundus in den Pylorus findet sich beim Hunde und Schweine eine etwa 1 Cm. breite Zone, in welcher Lab- und Pylorusdrüsen gemischt vorkommen; indessen bemerkt man, dass die Belegzellen in den dem Pylorus näherliegenden Labdrüsen spärlicher werden und das Endstück derselben der Belegzellen ganz entbehrt, so dass dasselbe den Pylorusdrüsen sehr ähnlich wird. Bei der Katze und dem Kaninchen findet man an der Uebergangsstelle abwechselnd Gruppen von Pepsin- und Pylorusdrüsen, wobei in ersteren die Belegzellen nach den Pylorus zu immer spärlicher werden, so dass sie sich schliesslich wie Pylorusdrüsen darstellen, in welchen nur vereinzelte Belegzellen noch vorkommen. — Indessen ist die genaue Feststellung dieser Verhältnisse beim Kaninchen mit bedeutenden Schwierigkeiten verknüpft, da die Zellen der Pepsindrüsen sich nicht so scharf von den Belegzellen unterscheiden, wie dies bei den übrigen untersuchten Thieren der Fall ist. —

Verf. hat eine grössere Anzahl von Messungen von Drüsen und ihren Abtheilungen in den verschiedenen Abschnitten des Magens ausgeführt und ist dabei zu folgenden Schlüssen gelangt: Die Schleimhaut nimmt von der Cardia zum Pylorus hin constant an Dicke ab. An der Uebergangsstelle vom Fundus in den Pylorus ist die Schleimhaut am dünnsten und nimmt alsdann im Pylorus wieder bedeutend an Dicke zu. — In dem Maasse wie die Schleimhaut nach dem Pylorus zu an Dicke abnimmt, nehmen die Drüsenausgänge an Länge zu, während der Drüsenkörper kürzer wird. — An der Uebergangsstelle des Fundus in den Pylorus ist der Drüsenausgang am längsten, der Drüsenkörper verhältnissmässig sehr kurz. — Auf dem Gipfel der längsverlaufenden Schleimhautfalten ist die Länge der Drüsenausgänge und Drüsenkörper eine andere als wie in der Basis der Falten. — Die in der Jugend dünne Schleimhaut verdickt sich mit zunehmendem Alter und zwar hauptsächlich in Folge der Verlängerung des Drüsenkörpers. —

In Bezug auf den Bau der Schleimhaut bei Fröschen gelangte Verf. zu den gleichen Resultaten wie die früheren Untersucher, insbesondere Heidenhain; indessen erscheint es ihm zweifelhaft ob den den Drüsenkörper auskleidenden Zellen die Bedeutung von Belegzellen zuzuschreiben sei; denn die Untersuchung der Magenschleimhaut neugeborener Hunde lehrte, dass bis gegen das Ende der dritten Woche auch in derselben nur eine einfache Zellenform vorkommt, die wohl eher den Haupt- als den Belegzellen zugezählt werden dürfte; erst nach Ablauf der ersten Wochen erfolgt die Differenzirung jener Zellen in die beiden Zellformen der Labdrüsen des erwachsenen Thieres. —

Von wesentlicher Bedeutung für die Klarlegung der Function der

Pylorus- und Brunner'schen Drüsen dürfte die Beobachtung des Verf. sein, dass nicht nur, wie frühere Untersucher bereits gefunden haben, die letzteren in ihrem Bau den ersteren sehr nahe kommen, sondern dass die einen sich unmittelbar in die anderen fortsetzen. An geeigneten Schnitten von der Uebergangsstelle des Pylorus in das Duodenum lässt sich sicher der Nachweis führen, dass die Pylorusdrüsen zunächst die submucöse Muskelschicht zu durchbrechen beginnen und in immer grösserer Ausdehnung sich in der Submucosa ausbreiten und demnächst an der Stelle, wo die Lieberkühn'schen Drüsen beginnen, als in der Submucosa vollständig gelagerte und nur mit ihrem Ausführungsgang zwischen die Lieberkühn'schen Drüsen nach der freien Schleimhautfläche sich erstreckende Brunner'sche Drüschen sich darstellen. — Bei Doppelfärbung solcher Schnitte mit Carmin und Anilinblau heben sich die Brunner'schen- und Pylorusdrüsen und die Zwischenglieder beider sehr deutlich durch gleiche doppelte Färbung ihres Zelleninhaltes (Kerne und Protoplasma roth, mit Schleimsubstanz erfüllter Zellkörper blau) von den übrigen einförmig roth gefärbten zelligen Gebilden der Schleimhaut ab. Diese Untersuchungen wurden zuweilen nicht unwesentlich erschwert durch bald bedeutendere bald weniger bedeutende Ansammlung lymphoider Körper an der Uebergangsstelle vom Pylorus in das Duodenum, welche als nicht scharf begrenzte solitäre Follikel aufgefasst werden können. — Beim Kaninchen setzen sich die Pylorusdrüsen gleichfalls direkt in die Brunner'schen Drüsen fort und zeigen eine wesentlich gleiche Struktur. Auch erstrecken sich die Brunner'schen Drüsen bis über die Einmündungsstelle des pancreatischen Ganges hinaus; indessen unterscheidet sich die zellige Auskleidung der im Anfangstheil des Duodenum vorkommenden und eine dickere Schicht bildenden Brunner'schen Drüsen sehr wesentlich sowohl von den Pylorusdrüsen als wie auch von den in den weiteren Theilen des Duodenum vorkommenden Brunner'schen Drüsen. — Die Zellen des Anfangstheiles des Duodenum sind nämlich grösser und mit schleimiger Masse ganz erfüllt, während der Körper der verhältnissmässig kleineren Zellen der Pylorusdrüsen mehr protoplasmatisch sich darstellt und die Zellen in den Brunner'schen Drüsen der weiteren Theile des Duodenums viel Aehnlichkeit zeigen mit den Zellen des Pancreas. — Es bleibt vorläufig dahingestellt ob diese Unterschiede der Zellen bedingt werden durch eine wesentliche Verschiedenheit in der Function dieser Gebilde oder nur erzeugt werden durch die eigenthümlichen Verdauungsverhältnisse beim Kaninchen, wie z. B. durch die beständige Füllung des Magens und die damit zusammenhängende unausgesetzte Reizung und Absonderung der Schleimhaut. — *Hoyer*.]

Brümmer (7) benutzte die Versuche von Custor, um die Grösse des Säugethiermagens relativ zum Körpergewichte zu bestimmen. Er fand dabei, dass die Pflanzenfresser gleich den Nagern entschieden grössere Werthe liefern als die reinen Fleischfresser. Dieser Befund steht keineswegs, wie Verf. annimmt, im Widerspruche mit demjenigen Custor's, der bei der Berechnung der Magengrösse relativ zum ganzen Darmkanal eine ganz andere Reihenfolge erhalten hatte. „Gross" und „klein" sind ja bei derartigen Berechnungen durchaus relative Begriffe und blos für denjenigen Maassstab gültig, nach welchem die Rechnung ausgeführt worden. Wie Custor nachgewiesen, ist das Verhältniss der Darmfläche zur Körpermasse bei verschiedenen Thieren ein sehr verschiedenes. Als Grundlage für die Grösse des Magens sind daher Darmfläche und Körpermasse Maassstäbe von ganz ungleichem Werthe und es müssen die Zahlenreihen ganz verschieden ausfallen, je nachdem der Magen auf den einen oder andern bezogen wird. Sie dürfen nicht mit einander verglichen werden und berühren eben ganz verschiedene Verhältnisse.

B. liefert im weiteren Beschreibungen vom Magen der eigentlichen Mäuse, der Wühlmäuse, des Känguruhs und des Delphins, auf deren Einzelheiten wir hier nicht eingehen können. Der Eingangstheil des Magens, der Fleisch- oder Kaumagen, ist überall drüsenlos und führt, in geringster Ausdehnung beim Känguruh, ein stark verhorntes, geschichtetes Pflasterepithel. Der Endtheil des Magens, der Drüsenmagen, besitzt zunächst dem Pförtner Schleimdrüsen, im übrigen Gebiete Labdrüsen. Deren Charakter ist bei allen untersuchten Thieren wesentlich derselbe. Für die Labdrüsen bestätigt B. die Angaben Heidenhain's. Die Ausstossung der sogenannten Belegzellen während des Verdauungsaktes wird von ihm bestimmt in Abrede gestellt; auch fehlten die bezüglichen Elemente im frischen Magenschleim aller von ihm untersuchten Thiere. Im Grunde der Schleimdrüsen bestätigte er die von Ebstein beschriebenen eigenthümlichen, den Hauptzellen der Labdrüsen entsprechenden Zellen. Uebergänge beider Drüsenformen in einander wurden vielerorts beobachtet. — B. richtete sein Augenmerk noch namentlich auf das Vorkommen von Stachel- und Riffzellen. Er fand sie am schönsten im Fleischmagen des Delphins, sehr deutlich aber auch im Magen verschiedener anderer Säugethiere, desgleichen im Kropfe der Vögel, namentlich der körnerfressenden, sowie in den kegelförmigen Schlundzapfen der Schildkröten. Es unterliegt für ihn kaum einem Zweifel, dass überall, wo das Magenepithel verhornt, auch Stachel- und Riffzellen nachzuweisen sein werden. Seinen Untersuchungen gemäss ist die Ausbildung derartiger Zellen in der Magen- und Schlundschleimhaut proportional dem Verhornungsprocesse.

Die Untersuchung des Kubikinhaltes der einzelnen Magenabtheilungen beim Rinde führte zu dem überraschenden Resultate, dass Pansen und Labmagen während der fötalen Periode einen gerade entgegengesetzten Entwicklungsgang einhalten. In den ersten sechs Monaten erleidet der Gehalt eines jeden nur geringe Veränderungen. Auf den Pansen fallen 73—74, auf den Labmagen nur 8—14 pCt. des ganzen Mageninhaltes. Von jetzt ab ändert sich die Sache äusserst rasch. Schon im nächsten Monate werden Pansen und Labmagen, jener durch Verkleinerung, dieser durch Vergrösserung, von gleichem Kaliber und in der Folge vertauschen sie geradezu die ursprünglichen Rollen. Im zweiwöchentlichen Kalbe macht der Pansen nur noch 26, der Labmagen dagegen rund 69 pCt. des ganzen Magens aus. Das spätere Leben ändert auch dies wieder und führt den Magen nahezu auf die fötale Ausgangsform zurück. Ein erwachsener Ochse setzt für den Pansen wieder 62,4, für den Labmagen nur noch 12,6 pCt. seines Magens aus. B. führt die anfängliche Magenform des Rindsfötus auf Vererbung, ihre spätere Umgestaltung auf Anpassung und zwar in der Art zurück, dass mit der vollständigeren Ausbildung der Schlundrinne nach dem sechsten Monat das Fruchtwasser dem Pansen entzogen und direkt dem Labmagen zugeführt wird. Der Nichtgebrauch behindert jenen im Wachsthum, der Gebrauch fördert diesen. Die Milchnahrung des Kalbes nimmt die Thätigkeit des Pansens ebenfalls nicht in Anspruch. Erst die spätere Ernährungsweise setzt ihn in angestrengte Arbeit und gibt dadurch den Anstoss zu neuer mächtiger Entfaltung.

Wolffhügel (8) fand, dass bei neugeborenen Kaninchen und Hunden die Pepsinproduction erst einige Tage nach der Geburt allmählich sich entwickelt, während die Säurebildung schon früher auftritt. Nichtsdestoweniger zeigten sich die Labdrüsen gleich anfangs vollkommen entwickelt, nur schmaler als später und mit geringerer Markirung der Belegzellen, so lange die Pepsinproduction noch eine minimale ist.

[Zur Prüfung der Angaben Fleischmann's (Wien 1875) stellte *Froloffsky* (9) unter Prof. Landzert's Leitung an Kinderleichen Messungen an über die Verhältnisse des Wachsthums des Darmtractus und gelangte dabei zu folgenden Resultaten: Die Form des collabirten Magens ist eine rundliche; mit zunehmendem Alter wächst der Magen in allen Dimensionen; das bedeutendste Wachsthum fällt in die beiden ersten Monate, wobei das Wachsthum am meisten der Längsachse zu Gute kommt. Dabei wird die Entfernung zwischen Cardia und Pylorus nur um ein Geringes vermehrt, dagegen überwiegen die Maasse des Fundus immer die des mittleren Theiles des Magens; die Dimensionen des Pylorus vergrössern sich im Verhältniss zu den übrigen Theilen des

Magens am wenigsten. Der Rauminhalt des Magens nimmt mit dem Alter zu, indessen ist es schwer, ein sicheres Urtheil an der Leiche über dies Maass zu gewinnen. — Selbst im völlig angefüllten Zustande bleibt beim Säugling der Magen von der Leber bedeckt. — Das Längswachsthum des Darms ist am bedeutendsten im zweiten Monate; in derselben Zeit wächst der Dünndarm mehr als wie der Dickdarm; beim weiteren Wachsthum wird diese Differenz ausgeglichen, ja der Dickdarm wächst später sogar verhältnissmässig mehr als wie der Dünndarm. — Das Verhältniss der Länge des Dickdarms zu der des Dünndarms ist beim Neugeborenen gleich 1 : 6, beim Säugling gleich 1 : 5, beim Erwachsenen gleich 1 : 4. Die Länge des Duodenum ist am bedeutendsten im vierten Monate. Die absolute Länge des Processus vermiformis wächst mit dem Alter, im Verhältniss zum ganzen Darm bleibt aber derselbe im Wachsthum zurück. *Hoyer.*]

[*Schäfer* und *Williams* (10) geben eine genaue Beschreibung der makroskopischen und mikroskopischen Verhältnisse des Magens zweier Arten von Känguruh, Macropus giganteus und Dorcopsis luctuosa. Es werden drei durch ihre Struktur verschiedene und scharf sich gegen einander abgrenzende Regionen unterschieden, von denen die erste im Allgemeinen den cardialen Abschnitt des Magens einnimmt und in Struktur ganz der Oesophagus-Schleimhaut gleicht, mit demselben geschichteten Pflasterepithel wie letztere bedeckt ist und der Drüsen entbehrt. Die zweite drüsenreiche Zone erstreckt sich bis zum Pylorus und wird unweit des letzteren durch die dritte Region unterbrochen. Letztere ist durch eine stark verdickte Schleimhaut und durch lange Pepsindrüsen ausgezeichnet. Die Pepsindrüsen besitzen die bekannten beiden Arten von Zellen der Art vertheilt, dass Heidenhain's Hauptzellen in der ganzen Ausdehnung der Drüse vorkommen, die Belegzellen dagegen mehr auf die mittleren Regionen derselben beschränkt sind. Die Drüsen der viel ausgedehnteren zweiten Zone sind ebenfalls einfach schlauchförmig, ihre Enden sind erweitert und besitzen eine Auskleidung von hellen Epithelzellen mit geschrumpften Kernen, ähnlich den Epithelien der Schleimspeicheldrüsen, während der übrige Theil mit kubischen Epithelzellen ausgekleidet ist. In der Nachbarschaft des Pylorus fehlt diesen Drüsen, die offenbar den Magenschleimdrüsen entsprechen, die Erweiterung des Fundus und es sind die Epithelzellen ferner an dieser Stelle von derselben Beschaffenheit wie im Mittelstück. Der Uebergang von der zweiten zur dritten Region findet der Art statt, dass die Magenschleimdrüsen allmählich an Höhe zunehmen und darauf zuerst einzelne, dann mehr und mehr Belegzellen aufnehmen, sodass also nur die Existenz der letzteren einen Unter-



schied zwischen beiden Drüsenarten bedingt. Der Uebergang zwischen dem geschichteten Pflasterepithel der ersten oder Cardial-Region und dem Cylinderepithel der übrigen Magenoberfläche erfolgt der Art, dass nur die tiefste Lage cylindrischer Zellen continuirlich in das Cylinderepithel der zweiten Zone übergeht, alle übrigen Zellschichten des geschichteten Pflasterepithels aber einfach aufhören. Der drüsentragende Theil der Magenschleimhaut ist reich an adenoidem Gewebe. In der zweiten Region finden sich sogar grössere und kleinere Gruppen von Lymphfollikeln, an die Peyer'schen Haufen des Darms erinnernd. Zwischen den Drüsen in der Nähe des Pylorus sind grössere Lymphspalten leicht nachzuweisen. *Schwalbe.*]

Coupland (12) beobachtete ein ungewöhnliches Verhalten des Meckel'schen Divertikels. Es war 4½ Zoll lang, entsprang drei Fuss oberhalb der Ileo-Coecalklappe von einer an der Vorderseite des grossen Netzes aufsteigenden Darmschlinge und reichte bis zum Schwertfortsatze. Hier lag es auf dem linken Leberlappen in einer seichten Vertiefung neben dem Lig. suspensorium. Sein Ende war etwas kolbig aufgetrieben und wurde von einem 2½ Zoll langen aus Bindegewebe und Fett gebildeten Strange überragt. Vermuthlich hatte dieser ursprünglich mit dem Nabelstrange oder mit der Bauchwand in der Nabelgegend in Verbindung gestanden.

v. Thanhoffer's (14) Untersuchungen über die ersten Wege des Fettes liegen erst in kurzen Zügen vor und es muss für die Begründung der mitgetheilten Resultate die in Aussicht gestellte weitere Publication abgewartet werden. Wir beschränken uns daher auf das Wesentlichste. T. nimmt einen direkten Zusammenhang der Epithelzellen mit einem von besonderer Membran umschlossenen Saftraumnetze an, das unmittelbar in die centralen Chylusgefässe der Zotten einmündet und auch mit den Blutcapillaren zusammenhängt. Die Epithelzellen besitzen stäbchenförmige Protoplasmafortsätze, deren Bewegung von einem im verlängerten Marke, beim gewöhnlichen Frosch in der Mittellinie der oberen Theile des Sinus rhomboidalis gelegenen Centrum erregt wird.

Vorstehende Angaben über die Beziehungen des Darmepithels zu den Lymphbahnen haben in *Fortunatow* (15) bereits einen Widersacher gefunden. Er erklärt den hellen Saum der Epithelzellen für postmortale Erscheinung und hält es für wahrscheinlich, dass die resorbirten Stoffe ihren Weg durch Gewebslücken nehmen. Dagegen konnte er protoplasmatische Epithelfortsätze (Flimmerhaare) beim Frosch sowohl als auch, und hier ohne irgend eine Vorbereitung, beim Neunauge bestätigen. Er hält es überhaupt für wahrscheinlich, dass auch das Darmepithel anderer Wirbelthiere ein Flimmerepithel darstelle, dass aber

seine Härchen zu zart seien, um ohne besonders günstige Bedingungen die Beobachtung im Leben zu gestatten.

Falck (16) verwahrt sich gegen die Anschuldigung Max Marckwald's, dass seine Resultate über die rückläufige Durchgängigkeit der Ileo-Coecalklappe bei Hunden an Leichenexperimenten gewonnen und daher nicht beweisend seien. Die Hauptuntersuchungen waren an lebenden Thieren angestellt worden.

[*Watney* (17) gibt einen vorläufigen Bericht über seine unter der Leitung von Klein angestellten Untersuchungen über die feinere Anatomie des Verdauungskanals. Als Grundlage der Schleimhaut findet er überall ein Reticulum continuirlich mit dem der solitären Follikel und Peyer'schen Haufen. Dies Reticulum schliesst alle Elemente in seine Maschen ein und dringt nach Verf. sogar zwischen die Epithelzellen, Muskelzellen, die Endothelzellen der Membrana propria, Blut- und Lymphgefässe. Ueber W.'s intraepitheliales Reticulum und die ihm zugeschriebene Bedeutung für die Fettresorption ist schon nach einer anderen Mittheilung in Bd. III. S. 213 dieser Berichte referirt worden. Die Angaben über das Verhalten der Muskelfasern und Drüsen der Schleimhaut sind zu aphoristisch, als dass darüber berichtet werden könnte. Die Epithelzellen der Magenschleimhaut sollen durch Theilung kleinere liefern, die dann wieder zu grossen anwachsen. *Schwalbe.*]

[Die Mittheilungen *Lambl*'s (18) über das Darmepithel und den Resorptionsvorgang sind ihrem wesentlichen Inhalte nach bereits im Jahre 1858 u. 1859 in deutscher Sprache veröffentlicht worden (siehe Sitzungsberichte d. kgl. böhm. Gesellsch. für Naturwiss. in Prag. 1858. S. 15, sowie Wien. medicin. Wochenschrift. 1859. Nr. 24 u. 25.)

Hoyer.]

[*N. P. Wagner* (19) gibt an, dass der Magen von Trophonia barbata rothgefärbt sei und dass diese Färbung von besonderen rothen Körperchen und Fetttröpfen herrühre, welche in Zellen des Epithels enthalten sind. Dieselben werden von den Capillaren des Magens resorbirt und bedingen den Dichroismus der aus dem Magen heraustretenden Blutgefässe. *Hoyer.*]

B. *Darmdrüsen.*

a. Speicheldrüsen.

1) *Lavdowsky, M.,* Zur feineren Anatomie und Physiologie der Speicheldrüsen, insbesondere der Orbitaldrüse. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XIII. S. 281—364. 3 Tafeln.

2) *Grot, F.*, Ueber den Bau der Speicheldrüsen. Protokolle d. Sections-Sitzungen d. V. Versamml. russ. Naturf. und Aerzte in Warschau. 1876. (Russisch.)

b. Pankreas.

3) *Kühne, W.* und *Lea, A. Sh.*, Ueber die Absonderung des Pankreas. Verhandlungen des Naturhist.-Med. Vereins zu Heidelberg. Bd. 1. Heft 5. 8 Seiten.

c. Leber.

4) Displacement of the liver. The Lancet. 1876. S. 224.
5) *Gruber, W.*, Eine hinter einer zungenförmigen Verlängerung des linken Leberlappens versteckt gelagerte Milz mit anomaler Form und Anheftung. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 397—398. Mit Abbildung.
6) *Toldt, C.* u. *Zuckerkandl, E.*, Ueber die Form- und Texturveränderungen der menschlichen Leber während des Wachsthums. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissensch. in Wien. III. Abth. Nov.-Heft 1875. 55 Seiten u. 2 Tafeln.
7) *Kolatschewsky*, Beiträge zur Histologie der Leber. (Vorläufige Mittheilung.) Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XIII. S. 415—419. 1 Tafel.
8) *Müller*, Beiträge zur Kenntniss der interstitiellen Leberentzündung. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissensch. in Wien. III. Abth. S. 59—68. 1 Tafel. (Dem Ref. noch nicht zugekommen.)
9) *Ewald A.* und *Kühne, W.*, Die Verdauung als histologische Methode. Verhandlungen des Naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg. I. Bd. 5. Heft.
10) *Charcot* et *Gombault*, Note sur les altérations du foi consécutives à la ligature du canal cholédoque. Archives de physiologie. 2e Série. III. p. 272—299. 1 Tafel.
11) *Cohnheim, Jul.* u. *Litten, M.*, Ueber Circulationsstörungen in der Leber. Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 153—165.
12) *Kowalewsky, N. O.*, Ueber die Blutcirculation in der Leber. Protokolle der Sections-Sitzungen d. V. Versamml. russ. Naturforscher u. Aerzte in Warschau. 1876. (Russisch.)

d. Schilddrüse.

13) *Gruber, W.*, Ueber die Glandula thyreoidea ohne Isthmus beim Menschen. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond. 1876. S. 208—220. 1 Tafel.
14) *Derselbe*, Eine Glandula thyreoidea bipartita bei Anwesenheit eines rudimentären Isthmus. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 454—455.
15) *Derselbe*, Ueber die Glandula thyreoidea accessoria. Ebendaselbst. S. 447—454.
16) *Creswell-Baber, F.*, Contributions on the minute anatomy of the thyroid gland of the dog. Proceedings of the royal soc. of London. Vol. XXIV. p. 240—241. N. 166. (Referat s. Allgemeine Anatomie, Cap. XII. Gefässe.)
17) *Ussow, M. M.*, Ueber den Bau des Endostyls, der gestreiften Körper und Lymphdrüsen bei den Tunicaten. Arbeiten der St. Petersb. Gesellschaft d. Naturfor., unter Redaction von A. Beketoff. Bd. VII. St. Petersburg. 1876. Seite LXXV. (Russisch.)

Lavdowsky (1) verwirft Henle's Ansicht, wonach die Parotis als specifische Speicheldrüse im Gegensatze zur Submaxillaris und Sublingualis als gewöhnlichen Schleimdrüsen zu betrachten ist. Die Anatomie hat vielmehr zu unterscheiden zwischen „Schleimdrüsen" und „serösen Drüsen". Jene liefern hauptsächlich Schleim und enthalten eigenthümliche Zellen, welche denselben bereiten. Diesen gehen mit

dem Schleime auch die bezüglichen Zellen gänzlich ab. Als Schleim-Speicheldrüsen sind bei Hund und Katze beispielsweise die Orbitalis, Submaxillaris und Sublingualis, letztere ausserdem auch beim Kaninchen und Menschen zu betrachten. Den Charakter der serösen Speicheldrüse bietet die Parotis bei all den genannten Geschöpfen sowie die Orbitalis und Submaxillaris beim Kaninchen. Es kann somit ein und dieselbe Drüse bei verschiedenen Thieren verschieden geartet sein. Wichtig ist die Thatsache, dass sich beide Drüsenformen nicht selten dicht neben einander vorfinden, ja dass sie selbst bisweilen zu einem Organe gemischten Baues, wie die Submaxillaris des Menschen, verschmelzen. Lavdowsky's Untersuchungen beschränken sich auf die Schleimdrüsen. Der Bau der bereits genannten ist, geringfügige Verschiedenheiten abgerechnet, ein sehr gleichförmiger. Ein Netz zusammenhängender „Korbzellen" bildet die durchbrochene Grundlage der Acini mit Schleimzellen und Lunulae als Inhalt. Bei den kleinen Drüsen der Gaumen- und Rachenschleimhaut fallen die Lunulae weg und es bleiben nur Schleimzellen. Beide Elemente unterscheiden sich im ruhenden und activen Zustand in morphologischer Hinsicht durch deutliche, unabänderliche, unter allen Umständen und bei allen Vergleichungsmethoden sichtbare Merkmale. In der ruhenden, das heisst nicht künstlich gereizten Drüse sind die Lunulae gewöhnlich Anhäufungen von zwei bis sechs protoplasmareichen Zellen. Diese sind meist unregelmässig eckig, immer aber spitzwinklig und so dicht aneinander gelagert, dass man mitunter kaum ihre Grenze sehen kann und ihre Isolirung sehr schwer hält. Einkernige Lunulae kommen ebenfalls, doch in geringerer Zahl vor. L. nennt sie „Keim-Lunulae" und betrachtet es als sicher, dass aus ihnen durch Wucherung die mehrzelligen Lunulae hervorgehen. Ausläufer sind an den Lunulae schon von frühern Beobachtern gesehen worden. L. hat dieselben weiter verfolgt und gefunden, dass sie vielfach unter sich zu einem Protoplasmanetze zusammenfliessen, welches das Innere des Drüsenbläschens durchzieht. Es ist dasselbe wohl zu unterscheiden von dem intraalveolären Netze einiger Autoren, das nichts anderes ist, als ein durch Gerinnung entstandenes Kunstprodukt. Die Schleimdrüsen besitzen eine Membran und entsenden gewöhnlich nur einen, bisweilen zwei zarte spitz auslaufende Fortsätze. Ihre Kerne sind abgeplattet und meist peripherisch an der Abgangsstelle der Fortsätze gelagert. Sie enthalten hauptsächlich hellen Schleim, daneben eine geringe Menge von Protoplasma, das ihn in Gestalt feiner, netzartig verschlungener Fäden durchzieht und sich in der Wurzel der Ausläufer etwas reichlicher anhäuft. Die Schleimmasse ist nicht homogen, sondern aus hellen Körnern zusammengesetzt, welche bei erwachsenen

Thieren gleichförmig durch die ganze Zelle vertheilt sind, bei neugeborenen sich auf eine peripherische Randschicht beschränken. Die Reizung der Drüsen wurde direkt vom Nerven aus (Chorda für die Submaxillaris, Buccinatorius trigemini für die Orbitalis) vermittelst stundenlang einwirkender schwacher Inductionsströme vorgenommen. Die Folgen derselben traten schon makroskopisch deutlich zu Tage. Die kleinen graulichen und gallertartigen Flecke, welche in der ruhenden Drüse deren gewöhnliche weisse Substanz durchsetzen, wuchsen an Zahl und Umfang so sehr, dass sie diese schliesslich überwogen, ja fürs blosse Auge völlig verdrängten. Das ganze Organ verwandelte sich unter namhafter Verkleinerung in eine weiche, schwach gallertartige graue Masse, in der nur das Mikroskop noch einzelne unveränderte Stellen nachzuweisen vermochte. Damit war der höchste Grad der überhaupt möglichen Veränderung erreicht. Jaborandi wirkte in ähnlicher Weise, nur ungleich schwächer. Erwähnung verdient der Umstand, dass durch die elektrische Reizung der einen Drüse auch diejenige der gegenüberliegenden Seite, wenn gleich in geringerem Grade, in Mitleidenschaft gezogen wurde. Die mikroskopische Prüfung ergab folgendes. Unter dem Einflusse der Reizung quillt zunächst in den Schleimzellen der Kern kuglig auf und rückt in das Centrum des Zellkörpers. Dieser selbst verkleinert sich. Seine Substanz verliert allmählich ihren schleimigen Charakter, trübt sich und nimmt stellenweise ein körniges Aussehen an, alles Veränderungen, die auf eine Vermehrung des anfangs nur sparsam vertretenen Protoplasmas zu beziehen sind. Bei einer Anzahl von Zellen wächst das Protoplasma nur kümmerlich. Diese platzen und entleeren unmittelbar ihren schleimigen Inhalt. Es ist kaum zu bezweifeln, dass manche der umgewandelten Zellen von neuem zur Schleimbereitung fähig sind, wie namentlich in den einfachen Drüsen des Gaumens und Schlundes, wo neben ihnen keine andern Elemente vorhanden sind. Sicher gehen aber auch viele zu Grunde und werden in den Speicheldrüsen durch Abkömmlinge der Lunulae ersetzt. Diese beginnen schon am Anfange des Reizzustandes zu schwellen und erzeugen durch Theilung ihrer Zellen eine zahlreiche Nachkommenschaft, welche sich den umgewandelten früheren Schleimzellen beigesellt und nun gleichfalls an der Schleimbereitung Theil nimmt. So füllt sich denn unter dem Einfluss des äusseren Reizes der Acinus mehr und mehr mit gleichartigen Zellen, welche äusserlich den Typus der Schleimdrüsen in denjenigen seröserer Drüsen überführen. Eine Vermehrung der Schleimzellen selbst durch Theilung wurde nie beobachtet, so dass der Nachschub einer Zellengeneration ausschliesslich den Lunulae anheimfällt. Wichtig ist

noch der Umstand, dass besonders lebhaft wuchernde Lunulae die Wand ihrer Acini knospenartig nach aussen vordrängen und sich durch Differenzirung ihrer Massen zu neuen jungen Drüsenbläschen umgestalten. Es vermehren sich somit während des Reizzustandes nicht allein die zelligen Elemente, sondern auch deren Territorien, die Acini. Alle diese Processe, die in der künstlich gereizten Drüse verhältnissmässig stürmisch verlaufen, gehen in ruhig arbeitenden Organen nur sehr langsam und in ungemein beschränktem Umfange vor sich, woraus sich auch die Schärfe der Differenz dieses Zustandes der Drüsenorgane von dem durch Reizung erzeugten erklärt. Es sind nur einzelne Regionen, die energischer arbeiten und oftmals schon mikroskopisch durch das Verhalten ihrer Zellen deutlich zu erkennen sind.

[Die im histolog. Laboratium der Warschauer Universität angestellten Untersuchungen von *Grot* (2) über den Bau der Speicheldrüsen basiren einerseits auf der sorgfältigen Durchforschung von in absolutem Alkohol erhärteten und mit Carmin gefärbten Schnitten durch die Ausführungsgänge mit Berlinerblau injicirter Speicheldrüsen verschiedener Thiere (Hund, Katze, Kaninchen, Schaf) und des Menschen, und andererseits auf der Untersuchung von in gleicher Weise injicirten, aber in Müller'scher Flüssigkeit macerirten und fein zerzupften Organen. —

An den Stellen, wo die mit Cylinderepithel ausgekleideten Ausführungsgänge sich stärker verengen, nehmen die Epithelien Spindelform an (werden zu sogenannten centroacinären Zellen), wodurch die weiteren Verzweigungen der Ausführungsgänge ein den Blutgefässen ähnliches Aussehen erhalten. — Diese feinen Ausführungsgänge sind sehr lang und vielfach verzweigt im Pankreas, in anderen Drüsen dagegen kurz und zeigen nur verhältnissmässig sparsame Verästelungen. An den Verzweigungsstellen dieser feinen Gänge nehmen die die Wandung bildenden Epithelzellen Sternform an. An den Enden der Pflüger'schen Speichelkanäle in der Submaxillaris beginnen die aus Spindelzellen zusammengesetzten feinen Gänge in Form konischer Auswüchse jener Kanäle, sind sehr kurz und zerfallen alsbald in mehrfache Zweige, welche in die unmittelbar am Ende des Speichelkanals beginnenden Läppchen der Drüse eindringen. Die Läppchen sämmtlicher Speicheldrüsen und des Pankreas sind ihrem Wesen nach als gewundene vielfach verzweigte und mit bläschenförmigen Ausstülpungen ihrer Propria versehene Gebilde zu betrachten; auf Querschnitten stellen sich dieselben als grössere und kleinere Acini oder Alveoli der Autoren dar. Beim Menschen, Hund, Katze, Schaf finden sich in der Submaxillaris und Sublingualis die bekannten Lunulae. — Die übrigen zelligen Elemente dieser Drüsen zeigen unter dem Mikroskope eine vorwiegend

dreieckige Form; zwei Ecken derselben sind zu Fortsätzen verlängert; der eine kernhaltige und stärker mit Carmin sich färbende Fortsatz ist nach der Peripherie des Läppchens (der Membrana propria) gerichtet, während der andere feine blasse Fortsatz an dem dem Centrum des Läppchens (dem Lumen) zugewandten Ende der Zelle wahrgenommen wird. — An den Stellen wo eine Lunula vorhanden ist, vereinigen sich die Fortsätze der spindelförmigen (centroacinären) Zellen des feinen Ausführungsganges mit dem mittleren zwischen die Schleimzellen eindringenden Fortsatz der Lunula. An gut injicirten Präparaten dringt die Masse nicht zwischen die Schleimzellen, sondern bleibt bis zum Fortsatz der Lunula von den centroacinären Zellen begrenzt, und erst an der Lunula dringt sie in mehrere Zweige getheilt bis zu einer gewissen Tiefe zwischen die die letztere zusammensetzenden Zellen ein und endet dort blind. — In den keine Schleimzellen enthaltenden Drüsen (Pankreas, Submaxillaris des Kaninchens, Parotis) dringt die Masse zwischen je zwei benachbarte Drüsenzellen ein und gelangt mit blinder Endigung fast bis zur Peripherie des Läppchens ohne jedoch die Membrana propria zu erreichen. Eine netzförmige Vereinigung der letzten Enden der Ausführungsgänge war an gut gelungenen Injectionspräparaten nicht zu constatiren. — Das sog. centroacinäre Netz entsteht künstlich dadurch, dass die aneinandergrenzenden consistenteren peripherischen Theile der Schleimzellen durch die Einwirkung gewisser Reagenzien deutlicher zum Vorschein treten.

Nur die Glandula sublingualis nähert sich in ihrem Bau dem früher angenommenen Schema der sogenannten acinösen Drüsen; sie ist im Grunde nichts weiter als eine bedeutend vergrösserte Schleimdrüse.

Die nach prolongirter durch elektrische Reizung bewirkte Secretion der Submaxillaris zu constatirenden Veränderungen sind am entsprechendsten zu erklären durch die vollständige Entziehung der durch Carmin sich nicht färbenden Bestandtheile der Schleimzellen. — Dafür sprechen einerseits vergleichende Messungen der Läppchen und Zellen gereizter und ungereizter Drüsen, andererseits die an Schnitten derart behandelter und demnächst injicirter Drüsen anzustellenden Beobachtungen. Die Injectionspräparate gereizter Drüsen zeigen nämlich die gleiche Vertheilung der feinsten Ausführungsgänge und ihre Endigung an den Lunulae wie die nicht gereizter. — *Hoyer*.]

Kühne und *Lea* (3) gelang es, vermittelst einiger noch nicht veröffentlichter Vorrichtungen das Pankreas lebender Kaninchen so zur Beobachtung zu bringen, dass weder Eintrocknung noch Abkühlung die Drüse verändern konnten und dass es doch möglich war, bei beliebiger Vergrösserung zu untersuchen. Sie erkannten dabei, dass die

beiden auffällig verschiedenen Bildungen, die man auch an frischen Leichen leicht feststellen kann, nämlich die glatte Berandung der kurzen Drüsenschläuche und Kolben ohne deutliche Abgrenzung ihres Zelleninhaltes und deren scharfe Einkerbung mit kräftigen Wölbungen, welche der Zahl der darunter liegenden, deutlich gesonderten Secretionszellen entsprechen, mit der Periode der Unthätigkeit und Thätigkeit des Organs zusammenfallen und dass sie demgemäss in einander übergehen. Bei hungernden und leidenden Thieren überwiegt die glattrandige, bei kräftigen und verdauenden die gekerbte Form. In letzterem Falle tritt in den einzelnen Zellkegeln die schon von Pflüger beschriebene Strichelung meist deutlicher hervor. Auch liess sich nachweisen, dass die Aussonderung des fertigen Drüsensaftes bei den Zellen nicht allseitig, sondern nur an deren freier, den Drüsenräumen zugekehrter Fläche stattfindet.

Ein eigenthümlicher Fall von Dislocation der Leber (4) wurde im Bellevue-Hospital zu New-York an einem 42 jährigen Mann mit Ascites beobachtet, ohne dass deren Grund ersichtlich gewesen wäre. Die Leber war ungefähr drei Zoll nach abwärts verschoben und ihr freier Rand erreichte zu Zeiten beinahe den Nabel. Sie konnte leicht in ihre natürliche Lage zurückgedrängt werden, kehrte aber nach Aufhören des Druckes sofort in ihre abnorme Stellung zurück.

Gruber (5) sah bei einem Weibe einen zungenförmig verlängerten linken Leberlappen, der bis zur Milz reichte und sie in ihren beiden oberen Dritttheilen von vorn her bedeckte. Das ebenfalls verlängerte Lig. triangulare ging vom Leberende auf sie über. Im Leben hätte der vorliegende Leberlappen für die Milz gehalten werden können.

Nach zahlreichen Untersuchungen an sorgfältig ausgesuchten Lebern verschiedenen Alters gelangen *Toldt* und *Zuckerkandl* (6) zu dem Satze, dass, während einerseits die grosse Weichheit und Schmiegsamkeit der Lebersubstanz es ist, welche die Anpassung ihrer Oberfläche an die Formen der Umgebung ermöglicht, anderseits ein entschiedener Schwund von Lebergewebe, veranlasst durch Druckwirkungen von Seiten der Nachbarschaft, gewissen Gestaltungen des Organs zu Grunde liegt. Besonders regelmässig äussern sich letztere am linken Lappen, entlang dem Ansatze des Lig. triangulare, weniger, doch noch ziemlich häufig in der Gegend des Lig. suspensorium, zwischen dessen Platten zuweilen bei jugendlichen Personen eine später verschwindende, bis 5 Mm. hohe Leiste von Lebersubstanz sich einschiebt. Aehnliche Beobachtungen gestatten die beiden Parenchymbrücken, welche die linke Längsfurche und den hinteren Umfang der unteren Hohlvene decken. Auch über dem Grunde der Gallenblase ist zunächst dem vorderen Leberrande

eine Stelle, welche in dieser Beziehung unsere Aufmerksamkeit verdient. An all diesen Punkten lässt sich der schon bei Kindern beginnende Vorgang der Atrophie auf das Deutlichste und in den nach Alter und Individualität mannichfachsten Abstufungen verfolgen. Man findet die allmälichsten Uebergänge von reiner derber Lebersubstanz bis zu eben so reinen bindegewebigen Platten, in denen vielleicht höchstens da und dort noch eine vereinzelte Insel von Lebermasse zurückgeblieben ist. Der Charakter dieser Atrophie ist überall ein und derselbe. Der Schwund beschränkt sich auf die eigentliche Lebersubstanz und legt die bindegewebigen Elemente sammt den Gallengängen und den Gefässen frei. Die Gallengänge bilden nunmehr die bekannten Vasa aberrantia. Ihre Ausdehnung wächst natürlich mit den Fortschritten der Atrophie, wie auch ihre Anwesenheit mit Sicherheit den Rückschluss, dass eine solche stattgefunden, gestattet. Die Bildung von sogenannten Nebenlebern hängt gleichfalls mit der Atrophie von Lebersubstanz zusammen. Bei Embryonen und Kindern zeigen sie sich selten, hingegen finden sich hier ausserordentlich häufig zapfen- oder zungenförmige Anhänge des viereckigen Lappens. Diese schnüren sich später in verschiedenem Grade, oft bis zum vollständigen Verschwinden der Lebersubstanz ab und in den bindegewebigen Stielen treten wiederum Gallengänge und Gefässe zu Tage. — Ueber die relative Grösse des linken Leberlappens haben sich die Verff. durch Wägungen zu unterrichten gesucht, dieselben jedoch allzu geringer Sicherheit in der Abgrenzung des bezüglichen Gebietes wegen sehr bald aufgegeben. Immerhin sind sie zur Ueberzeugung gelangt, dass die bezüglichen Verhältnisse von Embryonen und Erwachsenen nicht so weit auseinander gehen als man gewöhnlich annimmt und dass, wenn die Leber des Erwachsenen nicht wie im Embryo die Tiefe des linken Hypochondrium ausfüllt, dies gewiss auch dem ferneren Wachsthum der Rumpfwände zuzuschreiben sei. Erwähnung verdient der zweimal von ihnen beobachtete Fall, wo sich ein zu ungewöhnlicher Länge ausgewachsener linker Lappen zungenförmig zwischen die convexe Milzfläche und die Bauchwand einschob.

Sehr auffällig sind die Veränderungen, welche das Blutgefässsystem während des Wachsthums der Leber erfährt. Beim menschlichen Embryo breitet sich das Capillarsystem des Organs um die vierte Woche allerorts gleichmässig, von grösseren Gefässen ununterbrochen aus und findet nur durch vereinzelte grössere Bluträume seinen Zu- und Abfluss. In der achten bis neunten Woche erscheinen darauf an vielen Orten ohne wahrnehmbare regelmässige Anordnung grössere Blutgefässstämmchen. Eine bestimmte Andeutung der bleibenden Gruppirung des Blutgefässsystems war erst im dritten bis vierten Fötalmonate zu er-

kennen. Von da an gestaltet sich der Wachsthumsprozess derselben so, dass mit der fortschreitenden Verlängerung und Verästelung der beiden hauptsächlich in Betracht kommenden Gefässbäume, der Lebervene und der Pfortader, welche stets in einer gewissen Entfernung und diametral gegen einander vorwachsen, sich zunächst Gefässterritorien höherer Ordnung von einander abgrenzen. Diese sind dadurch charakterisirt, dass die Endramification eines Lebervenenastes innerhalb eines gemeinsamen Abschnittes von Lebersubstanz erfolgt, welcher nun entsprechend den grösseren Venenästchen von seiner Peripherie her durch eindringende Pfortaderzweige wie eingekerbt erscheint. Sie stellen also gewissermassen Leberinseln von lappiger Form mit mehrfach dichotomisch verzweigter Innenvene dar. Durch das allmäliche weitere Vordringen der Pfortaderzweige wird jedes dieser lappigen Leberinselchen, während es sich fort und fort vergrössert, endlich in mehrere kleinere zerspalten, welche sich, mehr oder weniger selbständig geworden, im Laufe ihres ferneren Wachsthums gerade so verhalten, wie jene, deren Theil sie ursprünglich gewesen. Indem sich derselbe Process in der ganzen Leber vielfach wiederholt, kommt es zur Bildung jener immensen Anzahl von Inselchen, welche wir an der Leber des erwachsenen Menschen finden. Die Bildung neuer Läppchen hört erst dann auf, wenn die Lebervenenwurzeln sich nicht weiter vermehren; die Grösse der einzelnen, bereits fertigen Leberinseln nimmt unterdessen allmälich zu. Solches geschieht indess keineswegs, wie Hartung behauptet hat, nach der Geburt einzig und allein durch die Grössenzunahme der Leberzellen. Genaue Messungen haben vielmehr ergeben, dass zwischen den Zellen des neugeborenen Kindes und denen des Erwachsenen hinsichtlich der Grösse kein nennenswerther Unterschied vorhanden ist.

Die Verfasser hatten keine Gelegenheit zu untersuchen, ob sich für die frühsten Entwicklungsstufen der menschlichen Leber die Remak'sche Lehre von den „soliden Lebercylindern" bestätige. Beim vierwöchentlichen Embryo wurden statt ihrer deutliche, netzartig verzweigte Schläuche gefunden, deren Binnenräume höchst wahrscheinlich unmittelbar mit den primären Aesten des Ductus hepaticus zusammenhiengen. Erst später erschienen feine, mit plattenförmigen Epithelien bekleidete Abzugskanälchen, die den spätern interlobulären Gallengängen entsprechen. Die Drüsenschläuche selbst besassen, von der allerersten Embryonalzeit abgesehen, zwei durchaus verschiedene Zellformen, eine polyedrische, ganz ähnlich derjenigen des ausgebildeten Organes und eine kleinere runde, deren Kern durch Carmin und Hämatoxylin auffällig dunkel gefärbt wurde. Beide Formen liegen unregelmässig neben einander. Die runde Form verschwindet kurz nach der Geburtsreife

vollständig und darf wohl als Jugendform der bleibenden Leberzelle angesehen werden, obschon es nicht gelang, ihre Herkunft und die Art ihrer Vermehrung sicher nachzuweisen. Bald nach dem Verschwinden dieser Elemente, also schon im frühsten Kindesalter, beginnt ein Vorgang sich bemerkbar zu machen, der zwar langsam, aber stetig fortschreitet und mit der völligen Umordnung des schlauchartigen Lebergewebes endet. Er wird eingeleitet durch eine Art von Dehnung der Zellenschläuche. Sie werden länger und schmäler und die Anzahl der auf dem Querschnitte eines einzelnen Schlauches gelegenen Zellen nimmt mit zunehmendem Alter ab. Da die Grösse der Zellen sich beinahe gleich bleibt, so lässt sich dies nicht anders erklären, als dadurch, dass die Zellen sich gegeneinander verschieben und zwar in einer mit der Achse des Schlauches im allgemeinen parallelen Richtung. Die Form des Schlauches geht in Folge davon allmählich verloren. Die ihm zugehörigen Zellen ordnen sich erst zu einer zickzackförmigen, schliesslich zu einer geradlinigen Reihe. Diese Umordnung vollzieht sich nicht an allen Punkten gleichförmig und häufig umschliesst ein einziges Gesichtsfeld mehrere Stadien. Wie sich während dieser Entwicklungsvorgänge die Lumina der Gallenwege verhalten, darüber konnten die Verf. keinen Aufschluss erhalten.

An atrophischen Stellen der Lebersubstanz lässt sich die Zerstörung ihrer Zellen deutlich verfolgen. Die Zellkörper werden feinkörnig, trüb und undurchsichtig mit verwaschenen Contouren. Später verschwinden sie allmälich vollständig und lassen die Kerne, wenigstens eine Zeit lang, anscheinend frei im Bindegewebe zurück. Auch die Gallengänge ändern stellenweise ihren Charakter. Ihr Epithel wird undeutlich und endlich gänzlich zerstört. Ebenso geht die bindegewebige Wandung durch Verschmelzung mit dem benachbarten Bindegewebe verloren. Auch die Gefässe werden in Mitleidenschaft gezogen. An die Stelle der früheren Capillaren tritt eine Art weiter Uebergangsröhren, welche von den Endverzweigungen der Pfortader zur Vene führen, die ziemlich reichliche Anastomosen eingehen und schliesslich in das Leberparenchym eintreten. Der Blutstrom bleibt also, wenngleich vereinfacht, erhalten.

Kolatschewsky (7) isolirte die Leberzellen von Thieren, besonders vom Hunde, durch drei- bis viertägige Maceration in Jodserum und nachträgliche Behandlung mit $^1/_{10}$ — $^1/_{15}$ pCt. Lösung von doppelt chromsaurem Ammoniak. Das Gewebe wird dabei so weich, dass es durch Zerzupfen leicht in seine Elemente zerlegt werden kann. An diesen fanden sich nun nicht selten drehrunde, verschieden lange Fortsätze, welche zunächst den Zellen offenbar aus derselben körnigen Masse wie diese selbst bestanden, in einiger Entfernung davon aber als

hohle Kanälchen auftraten. Bisweilen vereinigten sich zwei Kanälchen oder es sass dem Ende des Kanälchens eine Doppelzelle auf. K. lässt es unentschieden, ob die Leberzellen eigene Membranen besitzen oder nicht. Dagegen ist er überzeugt, dass die geschilderten Fortsätze die Anfänge der Gallengänge vorstellen, welche im weiteren Verlaufe zum bereits bekannten Capillarnetze zusammenfliessen. Er erhielt des weitern durch Vergoldung ausgepinselter Schnitte in der Nähe der Gefässe bald geschlängelte, bald gerade Fasern, welche in förmliche Bündel feinster die Capillaren umspinnender Fäserchen zerfallen. Einige der letztern gingen zu Kernen von Capillaren. K. hält diese Fasern für nervös, trotzdem es ihm nicht gelingen wollte, ihren Anschluss an doppelt-contourirte Fasern oder an Nervenzellen, die er in der Leber überhaupt nicht gesehen, nachzuweisen. Ebenso fehlte der Zusammenhang mit den Leberzellen. (Es sind dies wohl dieselben Bildungen, die auch Kupffer (s. vor. Bericht) anfänglich für Nervenfasern gehalten, schliesslich aber doch dem Bindegewebe zugewiesen hat. Ref.)

Mittelst der Trypsinverdauung gelang *Ewald* und *Kühne* (9) der Nachweis, dass in der Leber das fibrilläre Bindegewebe sich bis in die Acini hinein zur Centralvene verbreitet (vgl. Fleischl, diese Berichte III, S. 215).

Die von *Charcot* und *Gombault* (10) nach Unterbindung des Gallenganges am Meerschweinchen gemachten Beobachtungen sind auch für den Bau des normalen Organs von Bedeutung. Die Folgen des Eingriffes bestehen in reichlicher Wucherung des interstitiellen Bindegewebes und starker Ausweitung der Gallengänge. Jene führt zu perilobulärer Sklerose auf Kosten der Lebersubstanz mit zunehmender Verkleinerung der Läppchen von der Peripherie her. Diese beginnt an der Pforte und schreitet von hier aus der Glisson'schen Kapsel entlang in die Tiefe, um schliesslich bis zu den feinsten Verzweigungen vorzurücken. Beide Vorgänge vollziehen sich neben- und miteinander, wahrscheinlich angeregt durch die Anstauung der Galle. Für uns bietet hauptsächlich der Zustand der Gallengänge Interesse. Die gröberen erweitern sich auf das 10—15fache des normalen Durchmessers. Nichtsdestoweniger bleibt ihr Epithelüberzug ein continuirlicher und dessen Cylinderzellen erscheinen durch Grösse ausgezeichnet. Auch die intralobulären Kanäle gewinnen an Umfang. Gleichzeitig vermehren sie sich nach Maassgabe der bindegewebigen Wucherung und erscheinen in vielfacher Windung zu unregelmässigen Netzen verbunden. Ihr Epithel neigt zum cylindrischen Typus. Sie bilden den Mittelpunkt zahlreicher, kurzer, noch feinerer Kanälchen, die von ihnen rechtwinklig auf die Oberfläche der verkleinerten Leberläppchen ausstrahlen und parallel mit

deren Radiärgefässen in sie eindringen. Zuweilen gewinnt es den Anschein, als setzten sie sich direkt in einen Balken von Leberzellen fort. Von kleinen eckigen Epithelzellen sind sie bald vollständig erfüllt, bald nur der Wand entlang ausgekleidet. Die Verfasser sind geneigt, die Vermehrung der interlobulären Gallengänge auf Rechnung der intralobulären zu setzen und sie von einer Umwandlung der letzteren abzuleiten, da von einer Sprossenbildung nie das geringste zu sehen war. Die Herkunft des Epithels in den neuen Gallengängen bedarf noch der weiteren Aufklärung. Vielleicht wächst es von den älteren Gängen aus in sie hinein. Möglicherweise geht es aber auch an Ort und Stelle aus den Leberzellen durch Umwandlung derselben hervor. Aehnlichen Veränderungen unterliegt auch die menschliche Leber nach Verschluss ihrer Gallenwege.

Cohnheim und *Litten* (11) führten durch Selbstinjection der Leber von lebenden Hunden und Kaninchen den Beweis, dass die Pfortader allein im Stande ist, nach Ausschluss sämmtlicher arterieller Zuflüsse, die gesammten Capillaren der Leberacini vollständig zu versorgen. Die Darstellung von Chrzonsczczewsky und von Rindfleisch, wonach die Leberarterie ihr Blut in die centrale resp. die mittlere Zone des Läppchencapillarsystems ergiessen soll, erwies sich ihnen als unhaltbar. Sie kehrten zu der älteren Ansicht zurück, dass die aus den Capillaren der Leberarterie hervorgehenden Venen in die interlobulären Pfortaderäste einmünden. Sie lassen die Frage offen, ob sich ausserdem kleine Arterienäste direkt in das Lebercapillarnetz öffnen, betrachten es aber als sicher, dass solche Aeste, falls sie überhaupt vorhanden sind, nur höchst unerheblich sein können.

[Die reichste Verbreitung der Endverzweigungen der Leberarterie findet sich nach *Kowalewsky* (12) in und an den Wandungen der gröberen Gallengänge; unmittelbar unter dem Epithel der letzteren breitet sich das aus den Arterien hervorgehende Capillarnetz aus. Die aus diesem Netz resultirenden Venen münden grösstentheils unter rechtem oder spitzem Winkel in die interlobulären Aeste der vena portae. — Andere dieser Venenzweige ergiessen sich unmittelbar in das Capillarnetz an der Peripherie des benachbarten Läppchens; endlich existiren auch noch unmittelbare oder direkte Anastomosen zwischen den den feineren interlobulären Gallengängen zugehörigen Capillaren mit dem Capillarnetz des Läppchens. — Aus dieser Gefässanordnung lassen sich Schlüsse machen über die gegenseitigen Beziehungen zwischen der Blutcirculation in der Leber und dem Inhalte der Gallengänge. Ein zweiter weniger reichlicher arterieller Blutstrom begleitet die Verzweigungen der vena portae. Die interlobulären Aeste dieser Arterien zerfallen

wiederholt in zwei Zweige, die sich wieder mit einander vereinigen, bis sie schliesslich zu ganz feinen Capillaren verdünnt in das aus den interlobulären Aesten der vena portae an der Peripherie der Läppchen hervorgehende Netz weiter Capillaren unmittelbar einmünden. — Entgegen den widersprechenden Angaben von Chrzonszczewsky hebt Verf. ausdrücklich hervor, dass bei Injection der art. hepatica und vena portae mit verschieden gefärbten Massen, die Injectionsmasse der Arterien nur an der Peripherie der Leberläppchen sich ausbreitet, während das Centrum der letzteren ungefüllt bleibt. Hieraus folgt, dass in keinem Theile der Leberläppchen reines arterielles Blut vorkommt und dass der grösste Theil der Capillaren derselben mit venösem Blut erfüllt ist. — Der Inhalt der Artien gelangt leichter in die interlobulären Aeste der Vena portae als wie in die Aeste der Vena hepatica. — Bei schwacher Injection dringt die Masse in Folge der Verschiedenheit der Widerstände weiter in die Gefässe der Gallengänge ein als wie in die Gefässe der Läppchen.

Die arteriellen Gefässe der Capsula Glissoni entstammen den die Gallengänge begleitenden Gefässen, oder sie entspringen unmittelbar an den den letzteren zugehörigen Arterien. Die Venen der Capsula Glissoni ergiessen sich in die die Gallengänge umspinnenden venösen Netze und gelangen mit diesen in die Verzweigungen der Vena portae.

Die arteriellen die Aeste der Vena hepatica begleitenden Gefässverzweigungen sind sehr spärlich entwickelt. — Dieselben bilden Verlängerungen einiger weniger die Vena portae begleitenden Arterien. — Ihre Capillaren liegen an den grösseren Venen in der Wandung selbst, an den feineren Aesten derselben in dem umgebenden Bindegewebe. — Der Nachweis der diesen Arterienverzweigungen entsprechenden Venen ist dem Verf. bisher noch nicht gelungen.

Die Verzweigungen der Lebervenen haben einen spiralen Verlauf; ihr Aussehen entspricht ganz den von Mac Gilluvry bildlich dargestellten und als Lymphgefässe gedeuteten Gebilden.

In Bezug auf die Deutung der die Lebervenen umhüllenden Räume als Lymphgefässe stimmt Verf. ganz mit Budge jun. überein. — Zum Schluss macht Verf. auf die aus dieser Gefässanordnung resultirenden Circulationsverhältnisse aufmerksam, insbesondere auf die Verlangsamung des arteriellen Blutstromes beim Uebergang in die Venen und die damit in Verbindung stehende Steigerung des Blutdrucks. *Hoyer*.]

Nach Massenuntersuchungen von *Gruber* (13) ist Mangel des Isthmus der Thyreoidea nicht so selten, als man bisher zu glauben schien. Er beobachtete ihn bei geflissentlich vorgenommenen Untersuchungen in

$^1/_{20}$ der Fälle. Bei Weibern wurde er um ein weniges häufiger getroffen als bei Männern. In zwei Fällen hingen die beiden Drüsenlappen statt vor der Trachea höher oben vor dem Ringknorpel und dem Lig. crico-thyreoideum med. durch eine schmale Brücke zusammen. Fehlt der Isthmus, so kann auch die Verbindung der beidseitigen Arterien fehlen. Häufiger ist jedoch eine solche vorhanden und zwar gewöhnlich durch die Thyreoideae supp. allein, seltener unter Mitbetheiligung der Thyreoidae inff. — Anschluss an das normale Verhalten bietet der ein einziges Mal beobachtete Fall (14), wo der Isthmus rudimentär vorhanden, doch nur mit dem rechten Lappen einheitlich verbunden war. An den linken heftete ihn blos ein Bindegewebsstrang von 5 Mm. Länge und 4 Mm. Höhe. — Accessorische Schilddrüsen wurden von *Gruber* vielfach angetroffen (15). Am häufigsten (in $^1/_{10}$ — $^1/_{13}$ der Fälle) liegen sie zwischen den beiden seitlichen Lappen, seltener symmetrisch und unpaar in der Mittellinie oder paarig neben derselben, meistens unsymmetrisch auf der einen Seite. Sie gehören gewöhnlich dem oberen oder unteren Drüsenende an. Im ersten Falle liegen sie in dem Raume vom untern Rande des Schildknorpels bis zum Zungenbeine, im letzteren auf der Luftröhre. Viel seltener kommen sie am Hinterrande der Drüse vor (Gl. accessoriae postt.) und wiederum häufiger unsymmetrisch nur auf einer Seite als symmetrisch auf beiden. G. hat sie im Ganzen nur bei fünf Individuen (Männern) gefunden.

[Den Endostyl bei den Tunicaten (Cynthia, Pyrosoma, Salpa, Doliolum, Appendicularia) betrachtet *Ussow* (17) in Uebereinstimmung mit Fol als ein drüsiges Organ, welches eine schleimige die Nahrung zu einem Faden verklebende Substanz absondert. Es bildet eine Rinne, deren Ränder in den Kiemensack sich fortsetzen. Seine Wand besteht aus einer Schicht grosser cylindrischer mit Fetttröpfchen erfüllter und den Leber- oder Speicheldrüsenzellen ähnlicher Zellen; am Grunde des Organes sind diese Zellen mit sehr langen Cilien versehen. Das Lumen des Endostyls ist trichter- oder spaltförmig.

In Bezug auf die gestreiften Körper bei den Tunicaten theilt Ussow folgende Beobachtungen mit: Bei der Ammenform von Salpa pinnata finden sich von diesen Körpern jederseits fünf, bei den Kettensalpen dagegen jederseits nur je einer. Sie liegen im Mantel symmetrisch zu beiden Seiten des Körpers. Verf. betrachtet dieselben als locale Erweiterungen der seitlichen Mantelgefässe; sie sind mit stark contractilen blassen den Blutkörperchen ähnlichen Zellen erfüllt. Die Wandungen der Blutgefässe sowie auch die eben erwähnten Erweiterungen sind aus einer Schicht platter Epithelzellen gebildet. Die Gefässe stellen ein in sich abgeschlossenes System dar. Die Bedeutung der gestreiften Körper

ist eine „den Fettkörpern“ analoge, d. h. sie dienen zur Ernährung der Nachkommenschaft der Amme. — Das Netz blinder unter einander verflochtener Röhren, welches in den Wandungen des Darmkanales bei den Tunicaten vorkommt, betrachtet Ussow als eins Sytem resorbirender Gefässe. „An der Grenze der den Darmkanal auskleidenden Flimmerzellen zerfällt bei Phallusia mamillata jedes Lymphgefäss auf einmal in mehrere blinde und bläschenförmig erweiterte Aestchen, welche in den Zwischenräumen zwischen den ebenfalls blinden Schlingen der Blutgefässe liegen.“ Die Wandung der Lymphgefässe besteht aus platten Epithelzellen. Die feineren Lymphgefässe vereinigen sich zu gröberen Stämmchen, „welche in eigenthümliche dickwandige blinde in den Zwischenräumen des sogen. adenoiden Gewebes der Darmwandung liegende Alveolen einmünden.“ Die Alveolen sind mit Cylinderepithel ausgekleidet, von einem Capillarnetz umsponnen und dienen als Reservoire des Chylus. Das Lymphgefässsystem ist vom Blutgefässsystem nicht scharf abgegrenzt, vielmehr spielt ein und dasselbe Gefäss die Rolle einer Arterie und Vene, und es mischen sich arterielles und venöses Blut sowie Lymphe und das durch die dünnen Wandungen des Darmkanales hindurchdringende Wasser. *Hoyer.*]

2. Athmungsorgane.

1) *Braune* und *Clasen*, Die Nebenhöhlen der menschlichen Nase in ihrer Bedeutung für den Mechanismus des Riechens. Zeitschrift f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd. II. S. 1—28. 2 Tafeln. (Referat s. Topographie.)
2) *Krull, Ernst*, Ueber das Vorkommen und Verhalten der Gelenke am Zungenbein und am Kehlkopfe. Zeitschrift f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd. II. S. 145—158.
3) *Bresgen, Max*, Zur Syndesmologie des Kehlkopfes nebst einigen Bemerkungen zur Diagnose und Behandlung der Lähmungen der Glottiserweiterer. Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 71—74. 1 Tafel.
4) *Derselbe*, Abnorme Kehlkopfbänder. Anzeiger der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. N. 14. S. 74—75.
5) *Gruber, W.*, Ueber das Foramen in den Laminae der Cart. thyreoidea. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 455—457.
6) *Derselbe*, Monographie über das Corpusculum triticeum und über die accidentelle Muskulatur der ligamenta hyo-thyreoidea lateralia. (Nebst einem Anhange mit Bemerkungen über die „Musculi thyreoidei marginales inferiores“ — Gruber —). Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St. Petersbourg. VIIe Série. Tome XXIII. N. 2. 52 Seiten. 3 Tafeln.
7) *Derselbe*, Eine accidentelle Bursa mucosa des Musc. laryngo-pharyngeus am Cornu majus der Cart. thyreoidea. Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1875. S. 590—592. Mit Abbildung.
8) *Derselbe*, Ueber einige seltene Zungenbein- und Kehlkopfmuskeln. Ebendaselbst. S. 606—609.

9) *Derselbe*, Kehlkopf mit theilweise ausserhalb desselben gelagertem seitlichen Ventrikelsacke — Saccus ventricularis extralaryngeus lateralis — an der linken Seite (2. Fall); — und Reste vom Uterus masculinus höheren Grades bei einem Erwachsenen. Virchow's Arch. Bd. 67. S. 361—366. Mit Abbildung.

10) *Rüdinger*, Beiträge zur Anatomie des Kehlkopfes. 1. Ueber den Muskel des falschen Stimmbandes. 2. Ueber ungewöhnlich weite Morgagni'sche Ventrikel. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde. 10. Jahrg. N. 9. S. 121—127. Mit 2 Abbildungen.

11) *Derselbe*, Reizung des Taschenbandmuskels an einem Enthaupteten. Ebendaselbst. N. 10. S. 137—139.

12) *Ermann*, *Fr.*, Fötaler Zustand der Lungen bei neugeborenen Kindern, die nach der Geburt lebten und schrieen. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 395—398.

13) *Zuckerkandl*, *E.*, Beitrag zur descriptiven u. topographischen Anatomie des unteren Halsdreieckes. Zeitschrift f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd. II. S. 54—67. 1 Tafel.

14) *v. Ins*, Experimentelle Untersuchungen über Kieselstaubinhalationen. Diss. u. Archiv f. experimentelle Pathologie. Bd. V. 28 Seiten.

15) *Küttner*, Studien über das Lungenepithel. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 12—26. 2 Tafeln.

16) *Cohnheim*, *Jul.* u. *Litten*, *M.*, Ueber die Folgen der Embolie der Lungenarterien. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 99—115.

17) *Köster*, Ueber Phthise und primäre Tuberkulose der Lungen. Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde in Bonn, Sitzung vom 21. Februar 1876.

---

18) *Sedgwick Minot*, *Charles*, Recherches histologiques sur les trachées de l'Hydrophilus piceus. Archives de physiologie. IIe Série. Tome IIIe. p. 1—10. 2 Taf.

19) *Graber*, *Vitus*, Die tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Bd. 36. S. 35.

Krull's Beobachtungen zufolge (2) fehlt beim Menschen in der Verbindung von grossem Horn und Zungenbeinkörper eine Gelenkhöhle etwa in 1/4, in derjenigen von grossem und kleinem Horn, sowie von Ring- und Schildknorpel etwa in 1/3 der Fälle. Die beiderseitigen Gelenke verhalten sich bisweilen verschieden. Zwischen den Giessbeckenknorpeln und den Corpp. corniculata ist eine Höhlenbildung jedenfalls viel seltener, da sie dem Verf. an gegen 20 untersuchten Kehlköpfen kein einziges Mal vorkam. In der Art. crico-thyreoidea wird die convexe Fläche entgegen der bisherigen wohl ziemlich allgemeinen Annahme statt auf das Horn des Schildknorpels auf den Ringknorpel verlegt. (Es kommt eben beides vor; der Charakter des Gelenkes ist ein schwankender. Bisweilen fehlt auch jede ausgesprochene Wölbung und damit der Gegensatz einer Kopf- und Pfannenfläche. Ref.)

Bresgen (3 u. 4) sah genau in der Verlängerung der medialen Ansatzlinie des Musc. crico-arytaenoideus post. ein paariges, ungefähr

2 Mm. breites Band vom oberen Rande des Ringknorpels über die Rückfläche des Arytaenoideus transversus zur Spitze des Giessbeckenknorpels und zum Santorin'schen Knorpel aufsteigen. Das rechte Band war um 4 Mm. kürzer als das linke und stark gespannt. Es hatte den zugehörigen Giessbeckenknorpel stark nach hinten gebogen und dessen Bewegungsfähigkeit bedeutend verringert, was linkerseits nicht der Fall war. (Das Band verhält sich genau wie der von Gruber (8) beobachtete Musc. crico-corniculatus und ist ihm zweifelsohne homolog. Ref.) — Ein zweites von B. gefundenes Band ging diagonal über die Vorderfläche des linksseitigen Musc. thyreohyoideus von dessen oberen vorderen zur hinteren unteren Ecke und verband somit Zungenbein und Schildknorpel. Beide waren einander auf dieser Seite beinahe bis zur Berührung genähert und der Musc. thyreohyoideus erschien um 5 Mm. verkürzt.

Ein Loch im Seitentheil des Schildknorpels wurde von *Gruber* (5) in zwei Fünftel der von ihm untersuchten Kehlköpfe, häufiger einseitig als beiderseitig vorgefunden. Beim weiblichen Geschlechte war es etwas häufiger als beim männlichen und betraf dort die Hälfte, hier nur ein Drittel der bezüglichen Individuen. Die linke Seite wird von ihm um ein weniges bevorzugt. Es ist fast immer einfach, indessen wurde es zweimal in der linken Knorpelplatte auch doppelt getroffen. Sein Durchmesser kann bis 6 Mm. betragen, sein Umfang rundlich oder oval sein.

Derselbe (6) liefert eine an 250 Kehlköpfen, 199 männlichen und 51 weiblichen, gewonnene Statistik des Corpusculum triticeum. Sein Vorkommen bildet die Regel; es fand sich in 70 pCt. aller Fälle. Wo es vorhanden ist, gehört es doppelt so oft beiden Seiten als nur der einen an. Ein einziges Mal wurde es von G. mehrfach gesehen. Er erklärt daher die Angaben verschiedener Autoren, wonach es in dieser Form weniger selten getroffen werden soll, für unrichtig. Gewöhnlich sitzt es am unteren Ende, seltener in der Mitte und nur ausnahmsweise am oberen Ende des Lig. hyo-thyreoideum lat. Seine Form ist vorherrschend die ovale, elliptische oder cylindrische. In der Länge schwankt es von 2—13, in der Dicke von 1—5, in der Breite von 1—4$^1/_2$ Mm. Bei weiblichen Individuen ist es durchschnittlich beträchtlich kleiner als bei männlichen. Gelenkige Verbindung mit dem oberen Horn des Schildknorpels allein oder gleichzeitig mit diesem und dem grossen Horn des Zungenbeins steht unter 38 Kehlköpfen einmal zu erwarten. Das Corpusculum triticeum besteht anfangs immer aus hyalinem Knorpel. Seine Verknöcherung beginnt bei Männern Ende der zwanziger, bei Weibern Ende der dreissiger Jahre. Bei jenen ist sie nach den fünf-

ziger Jahren immer eine vollständige, bei diesen kann sie bis zum hohen Greisenalter unvollständig bleiben oder selbst ganz fehlen. Wirkliche Verschmelzung des verknöcherten Körperchens mit dem Horne des Schildknorpels wurde nur in wenigen Fällen nachgewiesen. Die Länge der Ligg. hyo-thyreoidea latt., allfällige Corpuscula triticea mit inbegriffen, bewegt sich beim Erwachsenen zwischen 6 und 26 Mm. Sie fehlen bisweilen und werden durch den hinteren, scharfen, concaven Rand der Membrana hyo-thyreoidea ohne Corpusculum ersetzt. Einmal kam auch direkte Gelenkbildung zwischen Schildknorpel- und Zungenbeinhorn auf beiden Seiten zur Beobachtung. Hinsichtlich der Muskelvarietäten, welche das Lig. hyo-thyreoideum lat. selbst oder dessen Nachbarschaft betreffen (M. syndesmo-glossus, syndesmo-pharyngeus, syndesmo-hyoideus, syndesmo-thyreoideus u. s. w.), mag das Original nachgesehen werden. Den Schluss der Abhandlung bildet eine ziemlich leidenschaftlich gehaltene Wahrung der G.'schen Prioritätsrechte bezüglich der Entdeckung von unteren Randmuskeln des Schildknorpels.

Nach *Gruber* (7) ist in $^1/_{10}$ der Fälle und gleich häufig beiderseitig wie einseitig, namentlich bei Individuen vorgerückten Alters und vielleicht häufiger bei Weibern als Männern, zwischen dem grossen Horn des Schildknorpels und der obersten Zacke des Musc. laryngo-pharyngeus ein Schleimbeutel zu erwarten. Er ist rundlich oder oval, von der Grösse einer kleinen Erbse, aber auch bis 18 Mm. im verticalen und 5 Mm. im sagittalen Durchmesser. Ausnahmsweise greift er nach oben auf das Lig. hyo-thyreoideum laterale über.

Unter 300 Kehlköpfen traf *derselbe* (8) einmal auf einen linksseitigen Musc. crico-corniculatus bei einem Manne. Er entsprang neben und über dem Musc. crico-arytaenoideus post. vom Ringknorpel und stieg straff gespannt hinter dem Arytaenoideus transversus aufwärts zur Cart. corniculata und zum Aussenrande der Spitze der Cart. arytaenoidea. Letztere war durch ihn auffällig stark nach rück- und abwärts gekrümmt.

Derselbe (9) fand bei einem in den Dreissigern stehenden Manne mit Bildungshemmung der Genitalien linksseitig einen extralaryngealen Ventrikelsack von etwa 1 Cm. Weite. Er lag queroval mit einem grössten Durchmesser von gegen $2^1/_2$ Cm. zwischen Zungenbein und Kehlkopf, die vordere Hälfte unter dem Musc. hyo-thyreoideus, die hintere frei. Die rechte Seite des Kehlkopfes war durchaus normal.

Rüdinger (10) macht auf ein bisher übersehenes quergestreiftes Muskelbündel im falschen Stimmbande aufmerksam, das bei männlichen Individuen nur äusserst selten fehlt, bei weiblichen schwach entwickelt ist und eine nicht geringe physiologische Bedeutung für die Resonanzräume und die Stellung der falschen Stimmbänder bei der Phonation

hat. Er bezeichnet es als „Taschenbandmuskel". Derselbe ist bei einer Dicke von 1—2 Mm. etwas platt gedrückt und liegt unmittelbar unter der Schleimhaut der lateralen Fläche des Taschenbandes, also an der medialen Wand der Morgagni'schen Tasche. Seinen Ursprung nimmt er neben dem M. thyreo-arytaenoideus inf. von der lateralen vorderen Kante des Giessbeckenknorpels und bisweilen scheinen Bündel des Arytaenoideus transv. in ihn überzugehen. Nach vorn und oben erreicht er, in mehrere Bündel gespalten, den seitlichen Rand des Kehldeckels und endet in dessen unterer Hälfte gegen die obere Fläche hin. R. schliesst aus dem Verlauf des Muskels, dass er für die Weite der Morgagni'schen Tasche von Bedeutung sei und dass durch ihn Verschiebungen des falschen Stimmbandes in horizontaler, vielleicht auch in verticaler Richtung erzeugt werden können. Er hatte später Gelegenheit (11), sich von der Richtigkeit dieses Schlusses am Kehlkopfe eines frisch Enthaupteten unmittelbar zu überzeugen. Elektrische Reizung des Bandes erzeugte Lageveränderung nach ein- und abwärts. Bei Einwirkung des Inductionsstromes auf den N. recurrens konnte man neben anderen Bewegungen auch solche des Kehldeckels nach hinten und unten wahrnehmen. Reizung der freigelegten Rami interni der Laryngei supp. ergaben weder einseitig noch beiderseitig Muskelcontraction, obschon die idio-musculäre Reizbarkeit noch vorhanden war. — Ungewöhnlicher Grösse der Morgagni'schen Taschen begegnete *Rüdinger* (10) zweimal bei Männern, das eine Mal beiderseitig, das andere Mal rechtseitig. Wie in Gruber's Fällen trat der Grund zwischen Schildknorpel und Zungenbein blindsackig aus dem Kehlkopfe hervor. — Ausgüsse der Morgagni'schen Taschen beider Geschlechter lieferten ihm den Beweiss, dass sie beim Weibe constant verhältnissmässig viel kleiner sind als beim Manne.

Ermann (12) erzählt folgenden Fall. Eine Frau kam in Gegenwart einer Hebamme und einer andern Frau mit 7½ Monaten alten Drillingen nieder. Die beiden ersten Kinder kamen lebend, das dritte todt zur Welt. Jene fingen gleich an zu schreien und schrieen fort, während sie gewaschen und gewickelt wurden; sie setzten ihre Geschrei sogar noch eine Zeit lang nach dem Anziehen fort. Beide verstarben etwa ½ Stunde nach der Geburt. Bei der Section wurden die Lungen des einen Kindes nicht ausgedehnt, bläulich und fest, also völlig luftleer gefunden; sie sanken mit dem Herzen zusammen im Wasser unter. Der Magen war durch Luft prall ausgedehnt. Luft auch im Anfangstheile des Duodenum. Aehnlich war der Befund an der Lunge des zweiten Kindes, nur enthielt diese eine röthlich gefärbte halberbsengrosse Stelle am unteren Randtheil. Diese schwamm im Wasser, der Rest sank. Luft war nicht im Magen. Ekchymosen fehlten auf dem

Herzen sowohl wie auf der Pleura in beiden Fällen vollständig. Auf die Wichtigkeit solcher Erfahrungen in praktischer Hinsicht braucht nicht erst hingewiesen zu werden.

Zuckerkandl (13) bespricht einige bisher wenig gewürdigte Vorrichtungen, welche für die Festigung des Pleurakegels im untern Halsdreieck Sorge zu tragen haben. Er betrachtet als solche in erster Linie bindegewebige Faserzüge, die, wenn sie ein dichteres Gefüge annehmen, deutlich in zwei Hauptstränge zerfallen. Der eine zieht von der Seitenfläche des vierten bis siebenten Halswirbels hauptsächlich zur Spitze des Kegels und hüllt dieselbe ein, der andere entspringt aus der an der Vorderseite der Luftröhre gelegenen Aponeurose und endet etwas tiefer als der vorige im vordern Umfang des Brustfelles. Häufig ist noch ein dritter Faserzug zu unterscheiden, der sich vom Halse der ersten Rippe zum vordern Ende derselben dicht neben dem Scalenus ant. hinüberspannt und unterwegs eine innige Verbindung mit der Vorderwand des Pleurakegels eingeht. Bisweilen gestaltet er sich zu einem eigentlichen, metallisch glänzenden, cylindrischen oder platten Strange, dem Lig. costo-pleurale (Z.).

Besonderes Gewicht legt *Zuckerkandl* auf den längst bekannten Scalenus minimus, der vom sechsten und siebenten Querfortsatze der Halsgegend oder auch nur vom letzteren aus zwischen Scal. ant. und med. nach unten zieht, um zwischen Plexus brachialis und Art. subclavia an der ersten Rippe zu enden. Zuvor verbindet er sich innig mit der dicht hinter ihm gelegenen Pleura selbst oder mit deren bindegewebigen Umhüllung. Ist die betreffende Strecke statt fleischig sehnig, so zerfährt sie nicht selten gänsefussartig und trägt zur fibrösen Verstärkung und Umhüllung des Pleurakegels unmittelbar bei. Er kann daher in jedem Falle als ein wirklicher Tensor pleurae angesehen werden. Unter 60 Leichen war er 22 mal beiderseits und 21 mal einseitig, also im Ganzen in $^2/_3$ der Fälle vorhanden. Wo er fehlte, da war noch zehnmal auf beiden Seiten und elfmal auf einer Seite ein Ersatz in Form eines Bandes (Lig. costo-pleuro-vertebrale Z.) geboten, das ihm nach Ursprung und Verlauf völlig entsprach. Einmal fand es sich gleichzeitig mit dem Muskel und zwar an dessen hinterer Seite und mit der Endsehne verschmolzen.

Entgegen der gewöhnlichen Ansicht, wonach in die Lungenalveolen gelangte Staubtheilchen sich selbst in das Gewebe einbohren sollen, beobachtete *v. Ins* (14) an den Lungen von Hunden, die er verschieden lange einer mit Kieselstaub überladenen Atmosphäre ausgesetzt hatte, sowie auch an Kaninchen, denen Zinnober in die Luftröhre eingestäubt worden war, dass der in die Alveolen gelangte Staub immer von Zellen

aufgenommen und durch sie rasch in das Lungengewebe getragen wird. Diese Zellen sind höchst wahrscheinlich nichts anderes als unter dem Reize der Fremdkörper ausgewanderte weisse Blutzellen. Ihre Einwanderung geschieht vielleicht durch eigentliche Poren, immer aber an einer ganz bestimmten Stelle, nämlich an den vorspringenden Kanten, welche die Mündungen der einzelnen Alveolen in die Infundibula begrenzen und von einander trennen. Ein Theil der Zellen bleibt in der Lungensubstanz und häuft sich namentlich an den reichlicheres Bindegewebe führenden Stellen an; ein anderer gelangt durch die Lymphgefässe unmittelbar in die Bronchialdrüsen. Die Menge des im Lungengewebe abgesetzten Staubes war bei längerer Inhalationsdauer eine sehr beträchtliche. So enthielt bei zwei Hunden, die zwei Monate lang dem Experimente ausgesetzt worden waren und von denen nachher der eine noch drei, der andere elf Wochen gelebt hatte, merkwürdigerweise ohne jedes Zeichen einer Affection der Respirationsorgane, das Lungewebe an Kieselsäure 13 und 17 pCt. Wichtig ist der Umstand, dass der zweite Hauptbestandtheil des verwendeten Sandes, der kohlensaure Kalk, welcher ungefähr 10 pCt. desselben ausmachte, zwar gleichfalls in die Lungen aufgenommen, aber schon in kurzer Zeit vom kohlensäurehaltigem Blute aufgelöst und fortgeführt wurde.

Küttner (15) verfolgte die Entwicklungsgeschichte des Lungenepithels. Beim Hühnchen bemerkt man die erste Anlage der Lunge in der 50—60. Brütstunde in der Höhe der dritten Kiemenspalte als seichte, gleichmässige Anlage der Dornfaserhaut. Sie wird in den nächsten Stunden zu zwei von einander getrennten, seitlich wachsenden Höckern, in die sich das Epithelblatt einstülpt. Beim Rindsembryo von 1,5 Cm. Länge enthält sie zwei bis drei weite, gerade gestreckte Epithelröhren. Beim Embryo von 6—7 Cm. schliessen dieselben kolbig ab und haben sich paarige Seitenröhren entwickelt, die ebenfalls kolbig enden. Damit ist der Bronchialbaum im ganzen und grossen angelegt. Das Wachsthum desselben ist kein dichotomisches, sondern ein monopodisches. Das Epithelrohr wächst an seiner Spitze ungetheilt fort, während seitliche Sprossen am Stamme rechtwinklig hervortreten. Der Charakter wird allmählich dadurch verwischt, dass bestimmte Seitenaxen bald nach ihrer Entstehung kräftiger wachsen und sich reichlicher verzweigen als die Hauptaxe. Bei Rindsembryonen von 7—8 Cm. gehen alle weiteren Formveränderungen von den kolbigen Enden aus. Sie erweitern sich von zwei Scheitelpunkten aus zu zwei länglichen Blasen, deren jede sich zu einer Alveolengruppe, also zu einem Infundibulum umwandelt. Später setzen sich diese immer schärfer von einander ab und an den zuleitenden Röhren kommen seitlich, anfangs als

flache Ausbuchtungen, isolirte Alveolen zum Vorschein. In der nachembryonalen Zeit beruht die Grösse der Lunge weniger auf einer Zunahme an Alveolen oder sonstigen histologischen Elementen als auf einer durch die eingeleitete Athmung bewirkten rein mechanischen Ausdehnung. Gleichzeitig ändert sich der Bronchialbaum dahin ab, dass die Seitenäste nunmehr spitzwinklig von den Stämmen abzweigen. Das Epithel der Lungenräume besteht zuerst aus radiär gestellten Spindelzellen auf einer Basalmembran und mit verdicktem Randsaum. Später nehmen sie durch Anschwellung von der Mitte aus Cylinderform an. So lange der Bronchialbaum aus gleich weiten Röhren mit kolbenförmigen Enden besteht, so lange bleibt auch der epitheliale Beleg sowohl am Hilus der Lunge als auch in den Endkolben derselbe cylindrische. Erst später, wenn diese sich ausweiten, werden die Zellen kürzer und kubisch. Ihre Abflachung zu Platten geschieht plötzlich mit dem Eintritt der Athmung. Küttner überzeugte sich an embryonalen Lungen des Menschen und des Rindes, dass genau derselbe Erfolg durch künstliche Ausdehnung vermittelst Leiminjection erzielt wird. Es ergibt sich somit als Gesammtresultat, dass die normale Lungenalveole sowohl während des fötalen als nachfötalen Lebens einen Zellenbeleg besitzt, der unmittelbar mit dem des übrigen Bronchialbaums zusammenhängt. Sie hat keine ihr eigens zukommende Form des Epithels. Alle Epithelformen sind in ihr vertreten; der jedesmalige Raum bedingt Form und Grösse. Die kubische Zelle des embryonalen Alveolus wird, ohne fettig zu verfallen, mit dem ersten Athemzug zu einer Pflasterzelle.

Cohnheim und *Litten* (16) bewirkten bei Kaninchen und Hunden durch Paraffinkügelchen, welche sie in die Jugularis einführten, Embolie der Lungenarterien. Bei darauffolgender Selbstinjection chromsauren Bleies von so grobem Korn, dass es in die Capillaren nicht einzudringen vermochte, blieben alle jenseits der verstopften Gefässe gelegenen Lungenabschnitte völlig frei, ein Beweis, dass die Verästelungen der Lungenarterien nirgends mit einander anastomosiren; sie sind Endarterien. Dass ihre bezüglichen Capillargebiete wieder in einander übergehen, wurde durch anderweitige Injectionen nachgewiesen. Die Stellung der Bronchialarterien zum Organe wurde nach Unterbindung der Lungenarterien gleichfalls durch Selbstinjection und zwar giftfreien Anilinblaus klar gelegt. Es füllten sich nur die Gefässe der Bronchialwandungen, in das Lungengewebe selbst gelangte nicht die geringste Spur des Farbstoffs. Es steht somit fest, dass ihm auf diesem Wege auch kein Blut zugeführt werden kann.

Dieser Angabe entgegen wird von *Köster* (17) eine sehr spärliche

capillare Verbindung zwischen dem respiratorischen und nutritiven Gefässapparate der Lunge, also zwischen den Endverzweigungen der Lungenarterie und der Bronchialarterien behauptet. (Vgl. auch Hoyer, Allg. Anatomie XII, 3.)

Ch. Sedgwick Minot (18) untersuchte den Bau der Trachea hauptsächlich an Larven von Hydrophilus piceus, achtete jedoch daneben auf solche von verschiedenen Käfern und Netzflüglern, sowie auch einer Fliegenart, und überzeugte sich auf diese Weise von der allgemeinen Gültigkeit der gewonnenen Resultate. Eine theils homogene, theils leichtstreifige Membran, die vielleicht als aus drei verschiedenen Lagen mit den Spiralfäden in der mittleren zusammengesetzt angesehen werden kann, bildet die Grundlage der Tracheenwand, eine oberflächliche Epithelschicht deren äusseren Abschluss. Letztere wurde immer einfach und mit Pflasterzellen, nie, wie Chun berichtet, mit Cylinderzellen angetroffen. An den grossen Seitentracheen bestand sie streckenweise abwechselnd aus doppelten Querreihen grosser Zellen mit excentrischen Kernen und an Zahl wechselnden Reihen kleinerer Zellen mit mehr centralen Kernen. Den Endverzweigungen der Tracheen folgt das Epithel ohne Unterbrechung bis zu ihrem Eintritt in die von Weissmann beschriebenen terminalen Zellen. Die Spiralfasern bestehen aus Chitin und lassen sich durch Maceration in 40 procentiger Kalilauge isoliren. Sie umspinnen keineswegs, wie gewöhnlich angenommen wird, fortlaufend die ganze Länge einer Trachea, sondern sie stellen kürzere, nach beiden Seiten spitz auslaufende Spindeln dar. Als solche beschreiben sie in der Regel 1½ bis 5 Spiraltouren und greifen, ohne sich gegenseitig zu berühren, mit den Enden über einander hinweg. Die Spiraltouren der einzelnen Tracheen werden von ihnen nicht in einfacher, sondern stets in mehr-, zwei- bis sechsfacher Reihe gebildet. Zwischen den Fasern der Stammtracheen und ihrer Seitenäste besteht keine Continuität. Beide sind streng von einander geschieden. Erstere schaffen dadurch Raum, dass sie zur Seite biegen oder aber vorzeitig selbst bei sehr geringer Länge aufhören.

Auch *Gruber* (19) betont die epitheliale Natur der Tracheenwand. Er findet bei Orthopteren kurze Cylinder- oder vielmehr Prismenzellen.

3. Harnorgane.

1) *Spengel, J. W.*, Die Segmentalorgane der Amphibien. (Vorl. Mittheilung. Verhandlungen der physik.-medic. Gesellschaft in Würzburg. Bd. X. S. 89—92. (s. folgende Nummer.)

2) *Derselbe*, Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut in Würzburg. Bd. 3. S. 1—114. 4 Tafeln.



3) *Meyer, Fritz*, Ueber die Nieren der Flussneunaugen (Petromyzon fluviatilis). Centralblatt f. medic. Wissenschaften. 1876. N. 2. S. 20—21.
4) *Gruber, W.*, Tiefe Lage einer schon congenital klein gewesenen, später atrophirten rechten Niere mit missgebildetem Ureter. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 272—276. Mit Abbildung.
5) *Derselbe*, Tiefe Lage der linken Niere und Lage der congenital enorm vergrösserten rechten Niere in ihrem unteren Viertel in der fossa fasciae iliacae der fossa iliaca dextra. Ebendaselbst. S. 276—284. Mit Abbildung.
6) *Pansch, Ad.*, Ueber die Lage der Nieren mit besonderer Beziehung auf ihre Percussion. Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1876. S. 327—341.
7) *Gudden*, Ueber die Exstirpation der einen Niere und der Testikel beim neugebornen Kaninchen. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 55—59. 1 Tafel.
8) *v. Lenhossék, Joh.*, Das Venensystem der Niere. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 364—380. 1 Tafel.
9) *Schachowa, Seraphima*, Untersuchungen über die Nieren. Diss. Bern 1876. 36 Seiten. 2 Tafeln.
10) *Buchwald, A.* und *Litten, M.*, Ueber die Structurveränderungen der Niere nach Unterbindung ihrer Vene. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 145—153. Mit Abbildung.
11) *Otis, F. N.*, Ueber die Weite der Harnröhre und deren Beziehung zur Grösse des Penis. Arch. of Dermatology, II. 3. p. 210. April. (Dem Ref. nicht zugänglich.)
12) *Fürst, L.*, Doppelbildungen weiblicher Harnwege. Archiv f. Gynäkologie. Bd. X. S. 161—168. 1 Tafel.
13) *Wernich, A.*, Gynäkologische Mittheilungen aus Japan. Archiv f. Gynäkologie. Bd. X. S. 569 u. 587.
14) *Cadiat*, De l'appareil musculaire qui sert à fermer l'orifice uréthral de la vessie. Gazette médicale. 47e année. 4e série. Tome V. p. 297.
15) *Paneth, Josef*, Ueber das Epithel der Harnblase. Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wissenschaften in Wien. Bd. 74. Abth. III. Juli-Heft 1876. 3 Stn. 1 Tafel.
16) *Stroganow, N. A.* siehe Allg. Anat. V. Epithel. N. 2.
17) *Boll, F.*, Das Princip des Wachsthums. S. 60—66.

Von der auf breiter Basis angelegten Arbeit *Spengels* (2) über das Urogenitalsystem der Amphibien liegt der erste Theil vor. Er behandelt den anatomischen Bau und schildert eingehend jene bedeutungsvollen Verhältnisse, worüber ihr Entdecker bisher nur in vorläufigen Mittheilungen Auskunft gegeben hatte. Wir fassen, ohne uns auf Einzelheiten einzulassen, das Wichtigste zusammen. Die Harnkanälchen fast aller Amphibien lassen vier verschiedene Abschnitte erkennen, zwei durch den Besitz von Flimmerepithel ausgezeichnete, deren eine nie fehlt und sich als Hals unmittelbar an das Malpighi'sche Körperchen anschliesst, deren andere bei einigen Urodelen zu fehlen schien und wo sie vorhanden ist, die nicht wimpernden Gebiete scheidet. Spengel betont gegen Heidenhain, dass die Wimperhaare überall gegen das offene Ende des Kanälchens gerichtet sind. Die Vereinigung der letzteren erfolgt,

wenn überhaupt, immer im Bereiche der vierten oder letzten Abtheilung. In dieser wurden auch vielerorts die Heidenhain'schen Stäbchenzellen beobachtet. (Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass für sie dasselbe gilt, was Schachowa (9) für ihre Verwandten in der Niere von Säugethieren nachgewiesen. Ref.) Zu jedem Harnkanälchen gehört ein besonderer Wimperkanal, der von ihm zur Nierenoberfläche führt und hier mit trichterförmiger Erweiterung offen in die Peritonealhöhle ausmündet. Es ist dies der Nierentrichter oder das Nephrostom. Er führt ein nach der Seite der Harnkanälchen hin flimmerndes Cylinderepithel, das nicht selten noch über die Trichteröffnung hinaus in schmalem ringförmigem Saume auf die Aussenfläche der Niere übergreift. Bei den Coecilien und bei den Urodelen vereinigt sich der Stiel des Nierentrichters ausnahmslos mit dem Halse des Harnkanälchens. Bei den Anuren ist solches nicht der Fall; der Anschluss erfolgt vermuthlich an die vierte Abtheilung.

Die Anordnung der Nierenelemente ist bei den Coecilien anfänglich eine streng segmentale. Auf je einen Wirbel kommt ein aufgeknäueltes Harnkanälchen mit einfachem Malpighi'schen Körperchen und einfachem Wimpertrichter. Aehnliches gilt für die Urodelen, nur dass die Zahl der Nierenelemente, einzelne Fälle abgerechnet, das zwei- bis vierfache der zugehörigen Wirbelzahl beträgt. So einfach verbleibt die Sache später bloss im vorderen Theile der Urodelenniere, in der sogenannten Geschlechtsniere. Im hinteren Theile, der Beckenniere, sowie auch in der Niere der Coecilien erhält sich die Einfachheit der Kanälchen wohl am offenen Ende, der Rest dagegen erweitert sich zu einem Büschel von secundären Kanälchen, deren jedes sein besonderes Malpighi'sches Körperchen und seinen eigenen Wimpertrichter erhält. Ob diese Vervielfältigung durch nachträgliche Einstülpungen von Peritonealepithel oder durch Theilung der primären Trichter und nachfolgende Spaltung des Harnkanälchens oder endlich durch Knospung von einem Punkte der letzteren aus stattfindet, muss vor der Hand unentschieden bleiben. Die Combination von Harnkanälchen und Wimpertrichter ändert bisweilen dahin ab, dass zwei Trichter vermittelst einfachen Stieles ein und demselben Harnkanälchen aufsitzen oder aber, dass ein einfacher Trichter mit gespaltenem Stiele zu zwei Harnkanälchen geht. Weniger durchsichtig sind die Verhältnisse bei den Anuren. Ueber die Stellung der Nierensegmente zu den Körpersegmenten gab die anatomische Untersuchung überhaupt gar keinen Aufschluss. Die Harnkanälchen sind auch zu keiner Zeit einfach, sondern immer gruppenweise zu gemeinsamen Sammelröhren verbunden. Verbindungen zwischen benachbarten Nephrostomen sind hier beinahe Regel. Ein einziger

Trichter kann bis drei und vier Stiele entsenden und wiederum können ebensoviele Trichter in einen einzigen Stiel zusammenlaufen. Bisweilen werden gespaltene Stiele im weiteren Verlaufe wieder einfach. — Alle Nephrostomen gehören der Peritonealfläche der Nieren an. Eine bestimmte Anordnung lässt sich für sie nicht nachweisen. Ihre Grösse wechselt nach den verschiedenen Arten und kann 1/4 Mm. erreichen. Ihre Zahl ist immer eine sehr beträchtliche. Sie beträgt beispielsweise für die einzelne Frosch- und Krötenniere annähernd 200, bei Coecilien steigt sie auf nahezu ein volles Tausend oder selbst darüber. Die Nephrostomen sind durchgängig als bleibende Bildungen zu betrachten. Ein einziger Anure (Platymantis vitianus) verrieth trotz vortrefflicher Erhaltung in Weingeist keine Spur davon. Ueber den Werth dieses Verhaltens werden weitere Untersuchungen zu entscheiden haben.

Der Harnleiter entspricht bei den Coecilien und allen Urodelen dem vom Urnierengange abgespaltenen Leydig'schen Gange. Dasselbe gilt auch für viele Anuren, während bei anderen vielleicht der Urnierengang als solcher verbleibt. Eine Verschmelzung der beidseitigen Harnleiter kommt nicht vor; sie münden selbständig in die Cloake ein.

Wie *Meyer* (3) mittheilt, besitzt die Niere des Flussneunauges einen einzigen Glomerulus. Derselbe liegt langgestreckt dicht unter dem Bauchfell auf der Ventralseite des Organs in der ganzen Länge desselben und im Querdurchmesser von 0,25 Mm. Sein Wundernetz stammt aus einem ihm dicht anliegenden Längsgefäss, in welches zahlreiche, theils einfache, theils verzweigte Seitenäste der Aorta descendens einmünden. Den Gefässen des Glomerulus ist eine Endothelschicht aufgelagert und auch die Kapsel innen mit einer solchen ausgekleidet. Die Harnkanälchen entspringen je zu drei bis fünf in gleicher Höhe in der ganzen Peripherie der Kapsel, soweit sie von Nierensubstanz umlagert wird, mit einer flimmernden trichterförmigen Erweiterung. Im Uebrigen ist ihr Verlauf dem bei höheren Wirbelthieren ähnlich und nur die Ausbildung der einzelnen Abtheilungen je nach dem Ursprung in der Kapsel verschieden. Diejenigen Harnkanälchen, welche an der medialen Seite der Kapsel beginnen, bilden lange Henle'sche Schleifen, welche sich fast über die ganze dorsale Seite der Niere erstrecken, so dass hier eine Schleife neben der anderen liegt. Dagegen sind die Schleifen der Kanälchen, welche lateral- und dorsalwärts von der Kapsel ausgehen, bedeutend kürzer, so dass es oft schwer wird, sich von deren Vorhandensein zu überzeugen. Die Harnkanälchen münden zu mehreren in gemeinsamen Sammelröhren aus, die in kurzer Biegung rückwärts zum Harnleiter treten. — Petromyzon Planeri verhielt sich wie P. fluviatilis.

Zwei neue Fälle von tiefer Nierenlage wurden durch *W. Gruber*, beide bei Männern, beobachtet. Der eine (4) betraf die rechte Seite. Die Niere lag in der Höhe des vierten Lendenwirbels in einer Vertiefung des Musc. psoas und hatte das Eigene, dass sie völlig atrophisch, rein bindegewebig war und nicht einmal mehr Spuren von Drüsensubstanz besass. Ihr Harnleiter war entsprechend verkürzt, an beiden Enden blind geschlossen und ohne Zusammenhang mit der Harnblase. Das untere Ende erschien bis auf 17 Mm. erweitert und communicirte seitlich durch einen 8 Mm. hohen, 3—4 Mm. breiten Spalt mit der benachbarten Samenblase. Ein Ductus ejaculatorius konnte auf dieser Seite nicht gefunden werden. Die zugehörige linke Niere war etwas vergrössert und trug Zeichen chronischer Granularentartung. G. glaubt annehmen zu dürfen, dass man es mit dem Reste einer vom Ursprung an tief gelagert gewesenen Niere zu thun habe und vermuthet, dass dieselbe schon congenital klein oder rudimentär gewesen sei. — Im zweiten Falle (5) wurde die linke Niere vor der unteren Hälfte der aus sechs Wirbeln bestehenden Lendenwirbelsäule in guter Entwicklung angetroffen. Merkwürdig war daneben die starke congenitale Vergrösserung der rechten Niere, welche von der letzten Rippe bis zum unteren Drittel des letzten Lendenwirbels reichte und somit zur Fossa iliaca in Beziehung trat. Sie wurde hier von der Fovea fasciae iliacae aufgenommen. G. benutzt die Gelegenheit, um darauf aufmerksam zu machen, dass diese Fovea, obwohl vor einigen Jahren von Biesiadecki als neu beschrieben, bereits Hesselbach bekannt war.

Die Untersuchung von etwa 100 Leichen belehrte *Pansch* (6), dass die Niere in „mittlerer Lage“ vom unteren Rande des 11. Brustwirbels bis zum oberen Rande des 3. Lendenwirbels reiche. Die tiefere Lage der rechten Niere ist kein regelmässiges, sondern nur ein häufigeres Vorkommen. Bis an den Darmbeinkamm reicht das Organ nur in 1 pCt. der Fälle; es ist somit dieses Verhalten ein anomales.

Gudden (7) exstirpirte an jungen Kaninchen die eine Niere und sah die andere in Folge davon hypertrophisch werden. Genaue Zählungen lehrten, dass dabei die Zahl der Glomeruli keine Vermehrung erfahren hatte. Dagegen gelang es G. nicht, darüber ins Klare zu kommen, ob die Harnkanälchen eine Vergrösserung oder eine Vermehrung erfahren hätten. Der zurückgebliebene Ureter der entfernten Niere erschien zwar in der Entwicklung gehemmt, doch hatte seine Lichtung sich erhalten. Auch histologisch verhielt er sich ähnlich wie sein normaler Genosse. Inductionsströme erzeugten an ihm nur locale Verengerungen ohne Fortpflanzung.

Lenhossék (8) fertigte genau nach den Pyramidenaxen orientirte

Durchschnitte der frischen Niere an und erkannte dabei, dass sie eine viel regelmässigere Architektur besitzt, als bisher wohl allgemein angenommen wurde. Die Rindensubstanz entsendet in der Regel fünf meridianartig gestellte Längscolumnen, deren mittlere die grösste Ausdehnung besitzt und von Pol zu Pol geht, während die vier seitlichen kürzer sind und früher aufhören. Sie alle reichen an den Enden nicht bis zum Nierenbecken, sondern werden von einer Papilla adiposa gefolgt. Von den sechs zwischen ihnen liegenden Pyramidenreihen gehören drei der dorsalen, drei der ventralen Seite an. Die oberste der dorsalen ist die am stärksten ausgebildete. Ausnahmsweise kommt Vermehrung, höchst selten Verminderung der Längscolumnen vor. Ersteres wurde von L. unter 34 Fällen bei dreien, letzteres nur bei einem beobachtet. Die Gesammtzahl der Pyramiden einer Niere beläuft sich in der Regel auf 24—28. Sie kann indessen auf 48 und mehr ansteigen oder bis auf 20 heruntergehen. Unvollständige Entwicklung der Columnen führt zur Bildung von Zwillings- und Drillingspyramiden.

Ser. Schachowa (9) benutzte zu ihren Studien hauptsächlich die Hausthiere, daneben aber auch die Nieren des Kaninchens, Igels, Schweines, sowie der Maus, Katze, Ratte und des Menschen. Salzsäure befriedigte sie bei der Isolirung mehr als die von Heidenhain bevorzugte Salpetersäure. Behufs der mikroskopischen Untersuchung wurde das Gewebe in chromsaurem Ammoniak gehärtet oder frisch verwendet. In letzterem Falle ergab sich der eigene Harn des betreffenden Thieres als die beste Zusatzflüssigkeit, worin sich die isolirten Zellen völlig unversehrt ½—1 Stunde und länger erhielten, während sogar Serum sie unerwartet rasch veränderte. Unerlässlich ist es, das Organ möglichst frisch zu untersuchen. Die Niere frisch getödteter Thiere ist am besten. Wird sie gleich nach dem Tode herausgenommen und vor Vertrocknung geschützt, in einem nicht zu feuchten Raume aufbewahrt, so liefert sie noch nach 24 Stunden sehr schöne Resultate. Anders dagegen, wenn sie auch nur einige Stunden in der Leiche verblieb. Die Epithelien werden dann durch Quellung in den gewundenen Kanälchen so verändert, dass man ihre Form gar nicht mehr erkennen kann.

Was nun die erzielten Resultate anbelangt, so ist vor allem hervorzuheben, dass *Schachowa* den allgemein angenommenen Abschnitten der Harnkanälchen einen neuen beifügt, der ihr von besonderer physiologischer und pathologischer Bedeutung zu sein scheint. Es ist dies das „spiralige Kanälchen", welches in steiler Windung die Markstrahlen durchzieht und das gewundene Kanälchen mit dem Schleifenkanälchen verbindet. Vom aufsteigenden Theile des letztern wird bemerkt, dass

es sehr regelmässig in der Mitte seines Verlaufes, und zwar im Bereiche der Grenzschicht, etwas anschwillt. Den Uebergang in die Sammelröhren vermitteln die Schaltstücke, welche in den höheren Partien der Rinde liegen, nicht aber dicht unter der Nierenkapsel, wie Roth angibt, und wo sie Heidenhain umsonst gesucht hat. Sie sind äusserst gewunden oder vielmehr geknickt mit knolligen Anschwellungen an den Knickungsstellen. Ihr Durchmesser unterliegt starken Schwankungen und erreicht manchmal den der Kanälchen, während er anderwärts den der schmalen Schleifenschenkel nur wenig übertrifft. Heidenhain hat sie irrthümlicherweise den ersten Verzweigungen der Sammelröhren einverleibt.

Der Kernpunkt der ganzen Untersuchung betrifft die Beschaffenheit der Epithelien. Es ist ein einfaches, polyedrisches Cylinderepithel mit äusserst blasser feinkörniger Substanz und abgerundeten Kuppen in den Sammelröhren. Seine Höhe wächst nach unten hin und beträgt an der Papillenspitze das drei- bis vierfache des anfänglichen Werthes. Nach der Grenzschicht zu ändert sich sein Charakter. Auffallend dunkel contourirte Zellen von meist fünfseitig pyramidaler an der Spitze flach abgestutzter Gestalt, deren stark glänzende homogene Substanz den Kern verdeckt, treten anfangs vereinzelt zwischen den hellen Zellen, dann in so reichlicher Menge auf, dass sie in den Schaltstücken nur noch ganz vereinzelte helle Zellen zwischen sich dulden. Von hier an wird der Charakter des Epithels ein höchst eigenthümlicher. Die Seitenflächen entsenden in der Nähe der Basis kurze, plumpe, nur wenig verästelte Ausläufer, die zwischen die Nachbarzellen sich einschieben. Ungleich feiner sind diese Ausläufer an den niedrigen Zellen des Schleifenkanales. In dessen absteigendem Theile sind sie nur noch als äusserst zarter Basalsaum angedeutet, im aufsteigenden treten sie deutlicher hervor und greifen überdies leistenartig auf die Seitenfläche der Zelle hinüber. Diese trägt ausserdem ähnliche Auswüchse an der Endfläche, so dass ihr Körper gar nicht unmittelbar der Membrana propria der Kanalwand aufliegt. Zur höchsten Blüthe gelangen diese Bildungen im Gebiete des spiraligen und namentlich des gewundenen Kanälchens. In jenem führen sie zu zwei verschiedenen Zellformen, der Säulenzelle und der Pilzzelle (Sch.), hier ist nur noch die erstere, zudem etwas modificirt, vertreten. Die Säulenzelle lässt sich am besten mit einem gedrungenen, in den beiden untern Dritttheilen parallel zur Höhenaxe kanellirten Cylinder vergleichen, dessen vorspringende Leisten oder Stege nach oben verjüngt auslaufen, nach unten stark ausladen. In den gewundenen Kanälchen, namentlich in der Nähe des Glomerulus, wird diese Kanellirung ungleich tiefer. Der Zellkörper geht unter ihr

fast vollständig verloren und die einzelnen Leisten spalten sich selbst wieder durch seichtere und tiefere Furchen der Länge nach auf das Mannigfaltigste. Der Zellkörper zerfällt somit seitlich in ein vielgestaltiges radiäres Blättersystem, dessen Theile sich innig in die ensprechend gestalteten Blättersysteme der Nachbarzellen einfügen. Die Pilzzelle entbehrt solcher seitlichen Auswüchse, dafür verbreitert sich die Basis, womit sie aufsitzt, zu einer manchmal runden, meistens aber unregelmässig gestalteten Platte, die eine Masse langer, schlanker, stark verästelter Ausläufer entsendet und sehr blass ist, soweit sie den Zellkörper überragt. Die Platte sammt den Ausläufern schmiegt sich der Wölbung der Membrana propria unmittelbar an. Die Ausläufer der Basalplatten passen theils ineinander, theils in die Kerben der säulenförmigen Zellen. Alles zusammengenommen haben wir es mit einer äusserst innigen Verzahnung der Epithelzellen zu thun und die Verfasserin steht nicht an, diese letztere mit den längst bekannten Riff- und Stachelzellen in Eine Linie zu bringen. Damit ist denn auch zu Gunsten der Henle'schen und gegen Heidenhain's Ansicht entschieden. Die sogenannten Stäbchen des letzteren sind als selbständige Bildungen gar nicht vorhanden; sie entsprechen vielmehr den verschiedenen Zellenleisten, die in der Seitenansicht gestreckt, in der Endansicht körnig erscheinen. — Eine sehr sonderbare Beigabe besitzen die Zellen des spiraligen und des gewundenen Kanälchens in Gestalt eines hyalinen, von dem kuppelförmig vorgewölbten Ende frei in den Drüsenraum vorspringenden Fortsatzes von etwas wechselnder Gestalt. Er fehlt den Zellen des Schleifenkanälchens, kommt jedoch im oberen Ende des Schaltstückes, wenn gleich weniger ausgebildet, nochmals zum Vorschein. — Hinsichtlich des schon von früheren Forschern beobachteten schrägen, dachziegelförmigen Epithels hat Schachowa gefunden, dass es jedesmal auftritt, wo eine Veränderung des Lumens des Kanälchens stattfindet und zwar so, dass die Streifung mit der Wand des Kanälchens immer einen spitzen, nach der engern Partie hin offenen Winkel bildet.

Verfasserin verfolgte auch genauer das längst bekannte Vorkommen von Fett in der Niere des Hundes und der Katze. Sie erfuhr dabei, dass alle Harnkanäle ausser den absteigenden Schleifenschenkeln und den Schaltstücken Fett enthalten können, aber die Neigung dazu ist eine sehr verschiedene, am grössten im spiraligen und dann im gewundenen Kanälchen, am kleinsten in den Sammelröhren. Die aufsteigenden Schenkel enthalten es überhaupt nur bei neugeborenen und ganz jungen Thieren, nie bei erwachsenen. Im Lumen der Kanälchen fliesst das Fett zu grösseren Tropfen zusammen. In den Epithelien bildet es zuerst um den Kern herum einen aus Kügelchen bestehenden Ring,

dann werden jene allmählich grösser und füllen den zwischen Kern und Basalplatte liegenden Theil der Zelle aus. Selten durchsetzen sie dieselbe vollständig. Deren innerer homogener Theil bleibt meistens frei und der centrale Fortsatz sogar immer. Mit der Zunahme des Fettes ändert die Zelle ihre Gestalt. Sie quillt gleichsam auf und die basalen Fortsätze werden kürzer, dicker, mehr abgerundet. Bei stärkster Fettanhäufung sind die einzelnen Zellen gar nicht mehr zu sehen. — Aus den Erfolgen der Kantharidenvergiftung heben wir nur den hervor, dass sie sich zuerst am Spiralkanälchen durch Verschärfung des oben geschilderten normalen Bildes äussert und dass ihre weiteren Fortschritte gegenüber den einzelnen Gebieten der Harnkanälchen ganz den gleichen Gang einhalten wie die Ausscheidung des Fettes.

Auch *Buchwald* und *Litten* (10) sahen nach Unterbindung der Nierenvene das Fett zuerst in der Rindensubstanz ausgeschieden werden. Da die Glomeruli sich trotz des geschehenen Eingriffes sehr wohl erhalten, so scheint dies ihnen darauf hinzuweisen, dass die Vena renalis nicht der einzige Abflussweg sein kann, sondern dass noch besondere Communicationen zwischen den Vasa effer. (resp. dem Anfange des Capillarnetzes) und der Nierenkapsel existiren müssen, welche mit Umgehung der Capillaren das Blut direkt zu den Venae stellatae und den Venen der Nierenkapsel hinführen. Sind derartige Bahnen auch für gewöhnlich nicht nachweisbar, so erscheint es doch sehr wahrscheinlich, dass sie sich unter dem Einflusse so bedeutender Circulationsstörungen eröffnen oder wenigstens erweitern.

Fürst (12) beobachtete einen Fall von rechtseitiger vollständiger Verdoppelung des weiblichen Harnleiters. Beide Harnleiter waren von annähernd gleicher Weite und verschmolzen 3,6 Cm. oberhalb der Blaseneinmündung äusserlich in einer gemeinsamen Peritonealhülle. Eine Vereinigung der Lumina fand nicht statt; jeder der Harnleiter hatte seine besondere Endöffnung. — Seltener ist der zweite Fall. Die anfangs einfache Harnröhre spaltete sich 3 Mm. vor der Harnblase in zwei durchaus selbständige Kanäle mit eigener Mündung im Vestibulum. Sie lagen am hinteren Ende ziemlich genau sagittal zu einander; nach vorn drehten sie sich so, dass die anfänglich hintere an die linke Seite der ursprünglich vorderen zu liegen kam. Der gegenseitige Abstand ihrer Endöffnungen betrug 3 Mm. Zu erklären ist diese Missbildung aus der anfänglich doppelten Anlage der Allantois.

Eine Notiz von *Wernich* (13) meldet auffallend häufiges, sehr starkes Hervortreten der Harnröhrenmündung bei den Japanerinnen.

Chdiat (14) vereinfacht die Schliessmusculatur der Harnblase dahin, dass er sie auf eine Ringfaserschicht zurückführt, die gleich derjenigen

des Oesophagus aus einer Mischung von glatten und gestreiften Fasern besteht. Der Sphincter internus und ext., gleich dem Wilson'schen Muskel, sind Kunstproducte. Beim Weibe ist die Faserlage eine einheitliche, beim Manne wird sie in der Mitte durch die Prostata unterbrochen. Die vorhandenen Längsfasern bleiben einer späteren Besprechung vorbehalten.

Paneth (15) macht auf die auffällige Formverschiedenheit des Blasenepithels aufmerksam. In der erschlafften Blase enthält es eine oberflächliche Schicht mässig abgeflachter, eine mittlere Schicht stark verlängerter, unregelmässig cylindrischer und eine tiefe Schicht rundlicher Zellen. Durch Füllung der Blase nehmen sie sämmtlich eine entschiedene Pflasterform an und auch der Kern erfährt eine entsprechende Abplattung. Die Beobachtungen sind zunächst an der Ratte, am Hunde und Kaninchen gewonnen, gelten indessen wahrscheinlich auch für den Menschen.

[*Boll* (17) unterwarf die Nieren der Pulmonaten (Helix) einer neuen Untersuchung und bestätigt nunmehr die Existenz feiner Membranen, welche die in den Drüsenzellen gebildeten harnsauren Concremente gegen das Protoplasma abgrenzen. Die Membran liegt bald dem Concremente unmittelbar an, bald findet sich zwischen beiden Flüssigkeit (Sekretbläschen, H. Meckel von Hemsbach). Es erfolgt also die Bildung von Concrementen in besonderen Hohlräumen, welche gegen das Protoplasma der Zelle durch eine aus dem letzteren heraus gebildete Membran abgegrenzt werden. Die Entleerung auf die freie Oberfläche erfolgt entweder unter Platzen des Sekretbläschens oder das Concrement wird mit der Membran ausgestossen. In ähnlicher Weise sollen die Schleimzellen der Hunde-Submaxillaris und anderer Drüsen aufzufassen sein; ein Schleimtropfen wird von Protoplasma in Siegelringform umfasst. Bei der Secretion wird nur der Schleimtropfen entleert, das Protoplasma mit dem Kerne persistirt. *Schwalbe.*]

4. Geschlechtsorgane.

A. *Allgemeines.*

1) *Egli, Th.*, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane. Zürich 1876. Diss. der Universität Basel. 62 Seiten.
2) *Spengel, J. W.*, Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arbeiten aus dem zool.-zootom. Institut in Würzburg. Bd. III. S. 1—114. 4 Tafeln.
3) *Pouchet, G.*, Sur le développement des organes génito-urinaires. Conférences faites au laboratoire d'histologie zoologique de l'école des hautes études. Annales de gynécologie. Tome IV. Juillet 1876. p. 81—99.
4) *Schneider, A.*, Ueber die Müller'schen Gänge der Urodelen und Anuren. Centralblatt f. medicinische Wissenschaften. 1876. N. 3. S. 33—34.

5) *Ewart, J. C.*, Note on the abdominal pores and urogenital sinus of the Lamprey. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. X. p. 488—493.
6) *Marshall, A. Milnes*, On the mode of oviposition of Amphioxus. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. X. p. 502—505. Mit Holzschnitt.
7) *de Sinéty*, Note sur l'indépendance relative qui peut exister entre l'ovulation et la menstruation. Gazette médicale. 47e année. 4e Série. Tome V. p. 623—624.
8) *Mayrhofer, C.*, Gegen die Hypothese, die menschlichen Eierstöcke enthielten männliche und weibliche Eier. Archiv f. Gynäkologie. Bd. IX. S. 442—447.
9) *Syrski, S.*, Ergebnisse von Untersuchungen der Geschlechtsorgane von Knochenfischen. „Kosmos" I. Jahrgang 1876. Lemberg. Heft IX u. X. S. 418—455. Acht Tafeln. (Polnisch.)

Egli (1) verfolgte die Entwicklung des Urogenitalsystems an Kaninchenembryonen von 9—18 Tagen. Controlbeobachtungen wurden an einem Kalbs- und Katzenembryo, sowie an einigen Schafsembryonen vorgenommen. Der Verf. betrachtet als Hauptergebniss seiner Untersuchungen, dass sich das Keimepithel Waldeyer als solches auch am Kaninchen- resp. Säugethierembryo unzweifelhaft bestätigt. Das Keimepithel gilt ihm übrigens nicht einfach als ein verdicktes Peritonealepithel, sondern als ein selbständiges Zellstratum, welches ausschliesslich in der Anlage der Geschlechtsdrüsen und des Müller'schen Ganges seine Bestimmung hat. Im übrigen Peritonealraum atrophirt und verschwindet es. Das Peritonealepithel wandelt sich daher auch nicht in ein Peritonealendothel um, sondern wird nach seiner Beseitigung dadurch ersetzt. Der Hauptsache nach gelangt E. fast genau zu denselben Ergebnissen wie Bornhaupt. Gleich diesem sieht er in dem Keimepithel die Uranlage der Keimdrüsen für beide Geschlechter. Die Beziehungen zu denselben fasst er indessen etwas anders auf. Die primäre Anlage ist bis auf ein gewisses Stadium der Entwicklung indifferent. Dann differenzirt sie sich in Form einer engeren Gruppirung der vom Keimepithel abstammenden Zellen und zwar bei allen Individuen zunächst zur ersten Entwicklungsstufe der Hodenanlage. In einem gewissen Zeitpunkte ist ein jedes Individuum männlichen Geschlechtes (das Kaninchen am 15. Tage des Embryonallebens). Bei einer Reihe von Individuen schreitet der eingeleitete Vorgang durch Wucherung, Verästelung und Sprossung der epithelialen Zellengruppen weiter zu den höheren Entwicklungsstufen des Hodens, bei den anderen werden diese Entwicklungsstufen nicht oder nur zum Theil erreicht und es erscheint eine weitere, zweite Differenzirung, diejenige zum Eierstock.

Der von Waldeyer befürworteten Scheidung des Wolff'schen Körpers in einen Sexualtheil, der späteren Epididymis und dem Epioophoron (Waldeyer), und einen Urnierentheil, der späteren Parepididymis (Henle)

und dem Paroophoron (Waldeyer) oder Parovarium (Kobelt), stimmt E. nicht bei. Er hält es vielmehr für wahrscheinlich, dass der Wolff'sche Körper beim männlichen Geschlechte ganz in der Parepididymis, beim weiblichen ebenso vollständig in dem Parovarium aufgehe. Die Vasa efferentia glaubt er mit ziemlicher, doch noch keineswegs unzweifelhafter Sicherheit als Sprossen der Hodenkanälchen ansprechen zu dürfen und hinsichtlich des Epioophoron, dessen Gegenwart er bei einem 22 Wochen alten menschlichen Fötus bestätigen konnte, neigt er sehr der Ansicht zu, dass die bezüglichen Kanälchen im Hilusstroma auf eine rudimentäre Entwicklung von Hodenelementen bei einzelnen oder vielleicht bei allen weiblichen Individuen gewisser Species zurückzuführen sind.

Spengels (2) Untersuchungen zufolge ist die nach aussen völlig abgeschlossene Binnenhöhle der Amphibien-Eierstöcke bei den Coecilien und allen Urodelen einfach, bei den Anuren dagegen gekammert ohne gegenseitige Verbindung der einzelnen Abschnitte. Die Eier fallen überall durch Dehiscenz der Follikel unmittelbar in die Bauchhöhle. Als Eileiter dienen ausschliesslich die Müller'schen Gänge. Sie verbinden sich nie mit den Harnleitern, wohl aber verschmelzen sie bei einigen Urodelen und ziemlich häufig bei Anuren (z. B. Bufo, Alytes) zu einem unpaaren Endstücke. Individuelle Einflüsse bedingen in dieser Hinsicht bisweilen eine Verschiedenartigkeit des Verhaltens (Bombinator). Ueberreste des Müller'schen Ganges sind bekanntlich bei den Männchen etwas sehr gewöhnliches. Sie gewinnen indessen nur bei den Coecilien und einigen Anuren (Bufo) eine höhere Bedeutung dadurch, dass in ihrem hinteren in die Cloake einmündenden Theile reichliche Drüsenmassen auftreten. Sonst verkümmert er überall. Seine Höhlung geht vielfach streckenweise oder ganz verloren, sein hinteres Ende ist gewöhnlich, sein vorderes häufig blind geschlossen. An letzterer Stelle zerfällt er bei manchen Urodelen in eine Anzahl von Cysten. Eine Vereinigung mit dem Harnleiter wurde nicht beobachtet, wohl aber bei den Kröten eine Verschmelzung beider Gänge zu einem unpaaren Endstücke zunächst der Cloake.

Dem Hoden liegen überall bald rundliche, bald gestreckte Kapseln, die bei Anuren oft direkt in einander übergehen, zu Grunde. Zur Ausführung des Samens dient bei den Coecilien ein Netz von queren Kanälen, welches durch einen Längskanal in zwei Abtheilungen geschieden wird. Von diesen ist nur die zur Niere tretende segmental und stellt die eigentlichen Vasa efferentia dar. Jedes dieser Gefässe mündet in ein primäres Malpighi'sches Körperchen aus. Aehnlich verhalten sich auch die Urodelen, nur dass das Hodennetz blos mit der Geschlechtsniere in

unmittelbare Verbindung tritt, nicht aber mit der Beckenniere. Bei Verkümmerung der ersteren geht der Längskanal des Netzes verloren und es erhalten sich nur die Querkanäle, welche dann ohne Unterbrechung vom Hoden zur Niere ziehen. Grössere Mannigfaltigkeit herrscht bei den Anuren. Hier unterliegt das Hodennetz mancherlei Umwandlungen. In die Malpighi'schen Körperchen öffnet es sich nur noch bei Bufo, in die Sammelröhren der Harnkanälchen bei Rana. Sonst ist der Zusammenhang mit den letzteren gänzlich aufgegeben. Die Vasa efferentia winden sich wohl noch durch die Nierensubstanz hindurch, enden aber zum Theil blind, zum Theil öffnen sie sich unmittelbar in einen das Vorderende der Niere hackenförmig umfassenden Fortsatz des Harnleiters (Bombinator ausserhalb der Brunstzeit). Noch grösser wird ihre Selbständigkeit bei Discoglossus, wo ein einziger weiter Kanal die vordere Spitze des Hodens verlässt und über das benachbarte Nierenende hinweg zum Harnleiter geht oder vollends bei Alytes, dessen Hodennetz der Niere oberflächlich aufliegt und in einen lateralwärts von derselben gelegenen Gang (Müller'scher Gang? Seitenast des Leydig'schen Ganges?) ausmündet, der erst kurz vor der Cloake mit dem Harnleiter verschmilzt.

Das „accessorische Organ“ (Bidder) des Krötenhodens kann Spengel nicht als „rudimentäres Ovarium“ (Wittich) gelten lassen, da es ganz in derselben Weise auch bei weiblichen Thieren und zwar am Vorderende des eigentlichen Ovariums getroffen wird. In seiner Ansicht, dass die Kröten nicht normal hermaphroditisch sind, bestärkt ihn auch die interessante Beobachtung von wahrem Hermaphroditismus bei einem Bufo cinereus. Hier lagen beiderseits hinter einander wohl ausgebildet Hode und Eierstock, aber auch völlig unversehrt das „Bidder'sche Organ“. Einseitiger Hermaphroditismus wurde ausserdem bei Pelobetes fuscus einmal beobachtet. Die Müller'schen Gänge hatten sich in keinem der beiden Fälle zu Eileitern ausgebildet.

Die auffällige Beschreibung, welche Rathke vom Eidotter bei Coecilien gibt, wird von Spengel dahin berichtigt, dass jener Forscher irrthümlicherweise den Hoden statt des Eierstockes untersucht habe. In Wirklichkeit enthält der Dotter ganz dieselben grossen Schollen, wie sie auch anderen Batrachiern zukommen. Von denen der Frösche unterscheiden sie sich nur durch weniger regelmässige Form und oftmals geringere Abplattung. Primordialeier (Waldeyer) oder Vorkeime (Semper) wurden bei diesen Thieren sowohl im Eierstocke als auch im Hoden zerstreut im gewöhnlichen Epithel angetroffen. Die Entstehung der Samenfäden wird als eine sehr einfache geschildert. Haufen membranloser, einkerniger Zellen von rundlicher Gestalt, die nicht wohl etwas

anderes sein können als Theilungserzeugnisse der Vorkeime, rücken in das Innere der Hodenkapsel vor und werden allda von einer eigenthümlichen Schleimmasse umschlossen. Neue Zellenballen rücken von der Peripherie nach. Unterdessen vermehren sich die zuerst eingewanderten Zellen auf das lebhafteste. Zugleich verkleinern sie sich, doch vorerst ohne Formveränderung. Erst später, wenn sie auf einer gewissen Grösse angekommen, ziehen sie sich zugleich mit den Kernen in die Länge und werden schliesslich stäbchenförmig. Die bisher meist regellos in den Lücken der Schleimmasse liegenden Zellen beginnen sich jetzt längs der Wand regelmässig radiär zu ordnen, so dass sie mit den langen Seiten einander berühren, während sich gleichzeitig das Protoplasma an dem nach der Peripherie des Hohlraumes gerichteten Ende des früher körnigen, jetzt ganz homogen gewordenen Kernes anhäuft. Dieser wird ohne weitere Veränderung zum Kopfe des Samenfadens. Das Protoplasma streckt sich zum Schwanze aus. Bei einem Siphonops besass auch das Vorderende des Kopfes einen scheinbar durch eine kleine Lücke getrennten zipfelförmigen Anhang, ähnlich einem Wimperhaare. Ein undulirender Saum war nicht vorhanden. Während ihrer vollständigen Ausbildung geben die Samenfäden ihre regelmässige Anordnung auf und rücken in regellosem Durcheinander durch den Schleim hindurch haufenweise an die Mündung des Ausführungsganges.

Von Anuren meldet Spengel nachfolgende Formen von Samenfäden. Bei Alytes besitzen sie einen vorn spitzig zulaufenden Kopf und einen etwa doppelt so langen feinen Schwanz mit schöner undulirender Membran. Ganz ähnlich sind die Fäden von Bufo cinereus und nicht zweischwänzig, wie solches von La Valette angegeben wird. Pelobates zeigt einen gestreckten korkzieherartig gewundenen Kopf und einen langen, feinen Schwanz ohne undulirende Membran. Discoglossus endlich zeichnet sich durch wohl die längsten Samenfäden aus, die je beobachtet worden. Sie sind mehr als 2 Mm. lang. Davon kommt fast die Hälfte auf den dünnen, korkzieherförmigen Kopf, das Uebrige auf den mit unmessbar feiner Spitze auslaufenden und von einer äusserst zarten undulirenden Membran umgebenen Schwanz.

Schneider's kurze Mittheilung (4) befasst sich mit dem Nachweis, dass die Amphibien nicht allein den Wolff'schen, sondern auch den Müller'schen Gang besitzen und dass dieser zum Eileiter wird.

Ewart (5) schildert die Geschlechtswege der Lamprete und von Myxine etwas anders, als es Joh. Müller gethan. Statt der von diesem beschriebenen kurzen, dem Mastdarm dicht anliegenden Kanäle findet er zwei einfache Oeffnungen, welche direkt aus der Bauchhöhle in eine nach aussen offene unpaare Tasche führen. Sie nimmt noch die Harn-

leiter auf, steht aber mit dem Mastdarm in keiner offenen Verbindung.

Marshall (6) bestätigt die Angaben Kowalevsky's, dass bei Amphioxus die Eier durch den Mund entleert werden. Querschnitte des Thieres belehrten ihn über die Art und Weise, wie sie durch die Kiemenspalten aus der Kiemenhöhle in die Rachenhöhle treten. Er will indessen keineswegs bestreiten, dass ein Theil der Eier auch durch den Abdominalporus nach aussen gelangen.

de Sinéty (7) führt drei neue Fälle auf zum Belege, dass Ovulation und Menstruation, wenn gleich in der Regel, so doch nicht nothwendigerweise zeitlich zusammenfallen. Alle drei betreffen jüngere Individuen und beziehen sich der eine auf Menstruation ohne Ovulation, der andere auf Ovulation ohne Menstruation, der dritte auf wiederholten Eintritt der Menstruation nach Exstirpation beider Eierstöcke.

Mayrhofer (8) wendet sich, anschliessend an frühere Publicationen, nochmals gegen die Annahme, dass im Eierstocke männliche und weibliche Eier enthalten seien. Er ist überzeugt, dass das Geschlecht erst während der Conception durch eine Wechselwirkung von Ei und Samen ausgemacht werde. Das menschliche Ei suche unter allen Umständen das weibliche Geschlecht, der Same des Mannes dagegen das männliche durchzusetzen. Ob die Frucht männlich oder weiblich werde, hänge davon ab, wer in diesem Widerstreite stärker sei, der Same oder das Ei.

[Bei seinen Untersuchungen über den Eierstock und den Hoden der Knochenfische (über deren Methode nichts mitgetheilt wird), gelangte *Syrski* (9) zu folgenden Resultaten (von denen hier nur der histologische Theil berichtet werden kann, während für die specielle Darstellung der gröberen anatomischen Verhältnisse hier nicht der Platz ist):

Die Anlagen der Eier entstehen nicht durch Einstülpung des Epithels am embryonalen Eierstock, sondern im Parenchym des Eierstocks, entlang den Gefässen, aus runden körnigen Körperchen, welche den farblosen Wanderzellen ähnlich sehen, aber grösser sind. Die Uebergangsformen der ersteren Zellen zu wirklichen Eiern werden selten angetroffen. Die Eier bestehen anfangs aus einem grossen Keimbläschen und einer dünnen Dotterschicht. Anfangs enthält das Keimbläschen keine Keimflecke, dieselben bilden sich erst später, vermehren sich, „liegen dicht an der Oberfläche des Keimbläschens und nicht in der Mitte desselben". Die Beschreibung der weiteren Entwicklungsstadien insbesondere der „Dotterkügelchen" und des übrigen Dotterinhaltes bietet kein besonderes Interesse. Ueber die Entstehungsweise der mit Kanälchen versehenen Hülle wird nichts angegeben. Der Unterschied zwischen Haupt- und Nebendotter soll auf künstliche Weise durch

Einwirkung des Wassers oder der Luft hervorgebracht werden, doch ist dem Ref. die vom Verf. gegebene Erklärung dieses Vorganges unverständlich geblieben. Aus dem betreffenden Raisonnement ist nur das mit Sicherheit zu entnehmen, dass der Verf. die Entstehung des Nebendotters durch Eindringen von zelligen Elementen in den Dotter von aussen her negirt. — Die bei der Ausstossung der Eier im Ovarium zurückbleibenden unreifen Eier unterliegen einer regressiven Metamorphose mit schliesslicher Resorption. — Auf einem gewissen Stadium der Rückbildung stellen sie sich als rundliche Haufen rostgelber und körniger „den farblosen Wanderzellen“ ähnlicher Kügelchen dar, welche an die Corpora lutea der Säugethiere erinnern.

Die Hoden bestehen aus einem bindegewebigen Stroma, welches in Form von Kapseln längliche mit einer blinddarmförmigen Ausstülpung versehene Räume einschliesst; dieselben sind von runden Haufen runder farbloser körniger Samenzellen erfüllt. Die Spermazellen, in welchen bei der Begattung nicht ausgestossene Spermatozoiden zurückbleiben, unterliegen einer ähnlichen regressiven Metamorphose wie die nicht ausgestossenen Eier im Ovarium; es bilden sich aus ihnen ebenfalls rostgelbe Haufen körniger gelber den Wanderzellen ähnlicher Körper; zuweilen findet man nur zurückgebliebene gelbe Körnchen in jenen Haufen. Bei der Entstehung dieser Gebilde „sollen auch die Wanderzellen“ ebenso wie im Ovarium „eine wesentliche Rolle spielen“.

Bei Smaris alcedo, Ophidium barbatum und bei Centrolophus pompilius hat Verf. inmitten des entwickelten Hodens Haufen von Eiern angetroffen. Ferner sei erwähnt, dass nach Syrski's Beobachtungen, ausser bei den in dieser Beziehung bereits bekannten Serranus scriba, cabrilla und hepatus, auch bei Chrysophrys aurata ein beständiger, bei Pagellus mormyrus ein fast beständiger, bei Box salpa und Charax puntazzo ein sehr häufiger, bei Sargus annularis und Sargus salviani ein ausnahmsweiser Hermaphroditismus sich sicher nachweisen lässt, indem bei einem und demselben Individuum neben mit deutlichen Eiern erfülltem Ovarium, Hoden mit reifen Spermatozoiden vorkommen. Bei Sargus annularis und Sargus salviani fand Verf. in einzelnen Fällen „neben reifen Hoden unreife Ovarien“, oder auch neben „reifen Ovarien unreife Hoden“. — Endlich sei hier noch erwähnt, dass Verf. im reifen und unreifen Hoden von Clupea sardina Psorospermien aufgefunden hat, welche vereinzelt und ohne Kapsel frei im Parenchym des Organes eingelagert waren. — Trotz vielfacher öfter mit sarcastischen Bemerkungen gemischter Polemik gegen die in der Wissenschaft allgemein angenommenen auf die Entwicklung der Eier bezüglichen Ansichten werden in der vorliegenden Arbeit weder der Name irgend eines zu

jenen Anschauungen in nächster Beziehung stehenden Autors, noch eine der betreffenden Abhandlungen citirt. *Hoyer.*]

B. *Männliche Geschlechtsorgane.*

1) *Gerster, R.,* Ueber die Lymphgefässe des Hodens. Zeitschrift f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd. II. S. 36—53. 2 Tafeln. (Vgl. auch Allgemeine Anatomie.)

2) *Generali, G.* ed *Sertoli, E.,* Di un pseudo-ermafrodismo in una capra. Milano. Gazzetta medico-veterinaria. 2 Abbildungen.

3) *Martin, Hippolyte,* Recherches sur la structure des spermatozoïdes. Gazette médicale. 47e année. 4e Série. Tome V. p. 267—269.

4) *Bloch, Isidor,* Ueber die Entwickelung der Saamenkörperchen. Prag 1874. Diss. von Würzburg. 34 Seiten. 1 Tafel.

5) *v. Brunn, A.,* Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Saamenkörper. Arch. f. mikroskopische Anatomie. Bd. XII. S. 528—535. 1 Tafel.

6) *v. la Valette, St. George,* Ueber die Genese der Saamenkörper. Vierte Mittheilung. Die Spermatogenese bei den Amphibien. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XII. S. 797—825. 2 Tafeln.

7) *Johnston, Chr.,* Observations upon Spermatozoa of Amphiuma tridactylum. The monthly microscopical Journal. Vol. XVI. August 1, 1876. p. 61—63. 1 Tafel.

8) *Roth, M.,* Ueber Vasa aberrantia am Rete testis. Zeitschrift f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd. II. S. 125—126.

9) *Derselbe,* Flimmerepithel im Giraldès'schen Organ. Ebendaselbst. S. 127.

10) *Derselbe,* Die ungestielte oder Morgagni'sche Hydatide. Ebendas. S. 128—130.

11) *Waldeyer, W.,* Ueber die sogenannte ungestielte Hydatide des Hoden. Arch. f. mikroskopische Anatomie. Bd. XIII. S. 278—280.

12) *Gruber, W.,* Kehlkopf mit theilweise ausserhalb desselben gelagertem seitlichem Ventrikelsacke — Saccus ventricularis extralaryngeus lateralis — an der linken Seite (2. Fall); — und Reste vom Uterus masculinus höheren Grades bei einem Erwachsenen. Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 361—366. Mit Abbildung.

13) *Gudden,* Ueber die Exstirpation der einen Niere und der Testikel beim neugeborenen Kaninchen. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 60.

14) *Zuckerkandl, E.,* Ueber den Scheidenfortsatz des Bauchfelles und dessen Beziehung zur äusseren Leistenhernie. Archiv f. klinische Chirurgie. Bd. 20. S. 215—226. Mit Abbildung.

[Nach *Gerster* (1) besteht die Membrana propria der Samenkanälchen aus einer fibrillär-bindegewebigen Mittelschichte von netzförmiger Beschaffenheit, die auf beiden Seiten, sowohl aussen als innen, von einer einschichtigen Lage von Endothelzellen überzogen ist. Die Kerne des inneren Endothelhäutchens scheinen sich von denen des äusseren durch unregelmässigere Formen zu unterscheiden. Bemerkenswerth ist, dass im Menschenhoden nicht selten Capillaren bis in die fibrilläre Schicht

der Membrana propria hineindringen. Das Zwischengewebe des Hodens wird vom Verf. im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit Mihalkovics (vgl. diese Berichte II. S. 207) beschrieben. Es umhüllt beim Menschen die Samenkanälchen mit concentrischen Blättern. *Schwalbe.*]

Die einjährige von *Generali* und *Sertoli* (2) beobachtete Ziege war während des Lebens nach dem Zustande der äusseren Geschlechtsorgane und des Euters als weiblich angesehen worden, entpuppte sich aber bei der Section als männlicher Pseudohermaphrodit. Es fanden sich Hoden, Samenleiter und Samenbläschen neben Eileitern, Gebärmutter und Scheide. Letztere umschloss eine Art von Ruthe. Der Hoden wurde mikroskopisch geprüft. Seine Strukturverhältnisse entsprachen im Ganzen den bei normalen Böcken, nur waren die Samenkanälchen viel feiner, von blos 0,14 Mm. im Durchmesser. Der Bau ihrer Wand bot nichts Eigenthümliches bis auf hohe, schlanke Cylinderzellen, die in einfacher Schicht ihre Innenfläche überzogen und die Lichtung bis auf einen engen, von körnerreicher Flüssigkeit eingenommenen Centralraum erfüllten. Ihr Protoplasma war fein granulirt, von kleinen Fetttröpfchen durchsetzt, der Kern einfach, hell mit dunklen Körnchen. Sehr spärlich fanden sich rundliche Zellen. Fertige oder in der Bildung begriffene Samenfäden fehlten gänzlich. Die Verff. betrachten die Cylinderzellen als das eigentliche Drüsenepithel und als gleichwerthig mit Sertoli's verzweigten Zellen oder Merckel's Stützzellen. Sie leiten die einfache Cylinderform davon ab, dass zwischen ihnen die rundlichen Zellen fehlen und erblicken in dem gleichzeitigen Mangel der letzteren und der Samenfäden den Beweis für deren genetischen Zusammenhang, wie ihn Sertoli schon früher behauptet hatte.

Martin (3) schreibt den Samenfäden der Schnecke, des Frosches und des Menschen im Schwanze central, im Kopfe randständig gelagerte Reihen feinster Körnchen als normalen Bestandtheil zu.

Bloch (4) erklärt von all den verschiedenen Anschauungen über die Entwicklung der Samenkörper die von Kölliker schon vor langer Zeit aufgestellte, wonach sie sich nur aus dem Kerne ein- oder mehrkerniger Cysten ohne Betheiligung des Protoplasmas bilden, heuzutage bei den Säugethieren für die allein annehmbare.

Merkel's Ansicht, dass der sogenannte Spitzenknopf, welcher dem Kerne aufsitzt und das Kopfende des künftigen Samenfadens bezeichnet, eine Bildung des Protoplasmas sei, konnte durch *v. Brunn* (5) nicht bestätigt werden. Er leitet ihn vielmehr von einer Verdickung der Kernmembran selbst ab. Die Kopfkappe betrachtet er, ebenso wie die Differenzirung im Kerne, als etwas allen Säugethierspermatozoen während der Entwicklung Zukommendes. Mit letzterer bringt er den mittleren

Querstreifen Valentin's in Verbindung, indem er diesen für den optischen Ausdruck der früheren Grenze beider Kernhemisphären erklärt und somit als eine ganz constante, allen Thierarten gleichmässig zukommende Entwicklungserscheinung auffasst, die sich nur eben bei manchen Thieren bis zur völligen Ausbildung des Spermatozoids erhält, bei anderen nicht.

v. la Valette (6) sieht als Ausgangspunkt der Spermatogenese, sowohl beim Eintritt als Wiedereintritt der Geschlechtsthätigkeit eine mehr oder weniger differenzirte Zellenschicht an, welche die Innenfläche der samenbereitenden Hohlräume des Hodens in der Art eines epithelialen Beleges auskleidet und wohl am passendsten als „Keimlager" bezeichnet werden mag. Einzelne dieser anfangs unter sich gleichen, einen grossen hellen Kern mit rundem glänzenden Kernkörperchen führende Zellen werden von ihren durch Theilung wuchernden Nachbarn allseitig überwachsen und stellen die „Ursamenzellen" oder „Spermatogonien" dar. Die Zellen des Keimlagers verschmelzen in deren Umgebung unter Persistenz der Kerne zum „Samenfollikel", in dessen Innerm die Ursamenzellen mit feinkörnigem Protoplasma und grossem, ein glänzendes Kernkörperchen zeigendem Kern ganz frei liegen. Sie zerfallen hierauf durch Theilung in eine grosse Zahl von kleineren Zellen, deren periphere Schicht unter Beibehaltung der Kerne wiederum verschmilzt und sich als „Cystenhaut" der Follikelhülle anlegt, während die übrigen Zellen noch weitere Theilungen eingehen und schliesslich den ganzen Cystenraum als „Spermatocyten" ausfüllen und mit der Cystenhaut die „Spermatocysten" darstellen. Eine jede Samenzelle entwickelt je einen Samenfaden, wobei der Kern zum Kopfe wird und der Faden aus der Zellsubstanz hervorwächst. Bei Bufo cinereus ist der letztere doppelt. (Wir haben bereits (S. 343) erfahren, dass Spengel dies nicht zu bestätigen vermochte. Ref.) v. la Valette hält dafür, dass das von ihm geschilderte Gesetz der Spermatogenese, obwohl nur an einer Thierklasse nachgewiesen, doch eine allgemeine Gültigkeit erlangen werde. Mit seinen Erfahrungen über die Wirbellosen stimmt es in seinen wesentlichen Grundzügen vollständig überein und, wie er jetzt schon aussprechen darf, nächstens aber zu begründen gedenkt, ist es, mutatis mutandis, ebenso anwendbar für die übrigen Klassen der Wirbelthiere, Säugethiere und Mensch nicht ausgeschlossen. Eine grosse Aehnlichkeit der Samenentwicklung mit der Genese des Eies ist hiernach nicht zu verkennen.

Johnston (7) schildert die Samenfäden von Amphiuma tridactylum als homogene, gestreckte, an den etwas verdickten Rändern der Länge nach rinnenförmig eingerollte Bänder von $^1/_{85}$ Zoll (0,3 Mm.) Länge. Ungefähr $^1/_4$ derselben trifft auf den Kopf. Dieser ist leicht gebogen,

gestreckt kegelförmig, gegen das freie Ende hin gleichmässig verjüngt und hier nach Art einer Schreibfeder von beiden Seiten her rasch zugespitzt. Die Spitze verlängert sich zu einem feinen, am Ende leicht angeschwellten Faden. Die Dicke des Kopfes beträgt $^1/_{8128}$ Zoll (0,0042 Mm.). Eine seichte Einschnürung trennt ihn vom Körper. Bei diesem sind die Ränder bis zur vollständigen Berührung einander genähert und bieten das Ansehen zweier paralleler Stränge. Von der Mitte der gegenüberliegenden Seite entspringt bis zur Spitze des äusserst fein auslaufenden Schwanzes eine undulirende Membran von solcher Feinheit, das nur der verdickte Randsaum sichtbar bleibt. Dieser bietet am lebenden Faden das Bild einer zierlichen, den scheinbaren Doppelfaden des Körpers umschlingenden Spirale. Durch die Bewegung gewinnt es den Anschein, als drehe sich die Spirale nach der Schwanzspitze zu, eine Erscheinung, die von der schlängelnden Bewegung des Fadens selbst wohl zu unterscheiden ist. Merkwürdigerweise kehrt sich die Richtung dieser Spiraldrehung sofort um, wenn der Kopf durch irgend ein Hinderniss in seinem Fortschreiten aufgehalten wird, um sofort wieder das frühere Verhalten anzunehmen, wenn das Hinderniss nur ein momentanes war.

M. Roth (8) beschreibt anscheinend keineswegs seltene, trotzdem bisher übersehene Blindschläuche, welche dem Hoden selbst aufsitzen und von dessen Rücken, dem Rete vasculosum Halleri, ausgehen. Sie kommen ein- oder beidseitig, einfach oder doppelt und dann bisweilen durch Anastomosen verbunden vor. Ihre Länge schwankt zwischen 9 und 20 Mm. Sie entspringen gewöhnlich neben dem untersten Vas efferens und verlaufen ziemlich gestreckt im vorderen unteren Theile des Samenstranges auf der medialen Seite des Nebenhodens, um am blinden Ende kolbig anzuschwellen oder mit mehreren divertikelartigen Ausbuchtungen abzuschliessen. In Einem Falle sassen sie indessen, oben und unten von Vasa efferentia umgeben, mitten im Kopfe des Nebenhodens. Ihre Auskleidung besteht aus cylindrischem, bisweilen fettig entartetem Flimmerepithel. Ihren Inhalt bildet eine klare Flüssigkeit ohne Samenfäden. Verf. erblickt in ihnen Theile des Wolff'schen Körpers, die zwar ihren Anschluss an den Hoden gewonnen, aber auch ihren ursprünglichen Zusammenhang mit dem Mutterorgane eingebüsst haben. (Offenbar noch einfacher wird die Erklärung, wenn sich die bereits mitgetheilte Ansicht Egli's (S. 341), dass die Vasa efferentia aus den Hodenkanälchen hervorsprossen, erwahren würde. Ref.) Die Roth'schen Kanäle sind auch in pathologischer Beziehung nicht ohne Interesse. Durch Eindringen von Sperma können sie zu grossen Samencysten werden und durch Abschnürung erzeugen sie kleine seröse Cysten.

Die Angaben über das Epithel des Giraldès'schen Organs werden durch *Denselben* (9) berichtigt. Er findet dessen Schläuche bei Neugeborenen und von da bis ins höchste Alter hinein mit cylindrischem Flimmerepithel ausgekleidet. Die Cilien sind fast halb so lang wie die sie tragenden Zellen und erhalten sich selbst bei deren starker, gewöhnlich um die Zeit der Pubertät beginnender Verfettung vollständig unversehrt. Sie erscheinen wahrscheinlich gegen das Ende der Fötalzeit, wenigstens besassen zwei Früchte von 21 und 30 Cm. Länge ein einfaches Cylinderepithel. Glänzende Concretionen, welche zuweilen schon beim Fötus im Innern der Schläuche getroffen werden, bestehen, da sie in Natron unlöslich, in Salzsäure ohne Aufbrausen löslich sind, wohl aus Kalkphosphat.

In der Frage nach der Herkunft und dem morphologischen Werthe der ungestielten Hydatide bestreitet *Derselbe* (10) die Beweiskraft des sie umkleidenden cylindrischen Flimmerepithels zu Gunsten eines Ovarium masculinum (Fleischl). Die angeblichen drüsigen Einstülpungen gelten ihm als bedeutungslose Runzelungen der Oberfläche. Er hält daher, solange keine genauen entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen über diesen Gegenstand vorliegen, die älteren Angaben von Luschka und O. Becker für maassgebend, wonach wenigstens zuweilen die Morgagni'sche Hydatide eine unverkennbare Beziehung zum männlichen Geschlechtsapparate besitzt.

Roth's Bemerkungen veranlassten *Waldeyer* (11), um ferneren Missverständnissen vorzubeugen, zur Erklärung, dass er niemals Fleischl's Ansicht über die ungestielte Hydatide als ein Homologon des Eierstockes getheilt habe. In letzter Zeit aufgenommene Untersuchungen haben ihn in seiner früheren Auffassung bestärkt, dass der Körper dieser Hydatide ein Homologon der pars infundibuliformis Tubae und der kurze Kanal, falls ein solcher, was nicht allemal der Fall ist, existirt, das Homologon eines Stückes des anstossenden Tubenganges sei. Untersucht man das sorgfältig ausgespannte Präparat unter Wasser, so findet man gar nicht selten, dass die Hydatide vollkommen einem verkleinerten Tubenpavillon gleicht, dessen Trichter in den erwähnten Kanal übergeht. Auch vollzieht sich die Entwicklung dieses Anhanges in derselben Weise, wie es für die morphologisch gleichwerthigen Theile der Tuba bekannt ist. Wie die blasenförmige gestielte Hydatide entsteht, darüber kam W. noch zu keinem sicheren Ergebnisse.

Reste eines Müller'schen Ganges in etwas eigenthümlicher Form wurden von *W. Gruber* (12) in der Leiche eines Dreissigers mit ungewöhnlicher Kleinheit der äusseren Genitalien und weiblichem Typus in der Anordnung des Haarwuchses am Schamberge aufgefunden. Den

Grund des Douglas'schen Raumes durchzog eine grosse Querfalte, welche auch bei Anfüllung von Harnblase und Mastdarm nicht verstrich. Sie enthielt einen blass-röthlichen, dünnen, bandförmigen Körper, der von der Prostata zwischen den Ampullen der Samenleiter gerade nach oben zog. Nach unten verlängerte er sich zwischen den Ductus ejaculatorii in die Wand der Vesicula prostatica. Er bestand aus glatten Muskelfasern und enthielt 3 Cm. über seinem unteren und 1½ Cm. unter seinem oberen membranösen Ende einen zusammengefallenen, dünnwandigen, beiderseits blind geschlossenen Kanal von 3½ Cm. Länge und ¾ Cm. Breite, zweifelsohne als Rest eines Müller'schen Ganges. Die Vesicula prostatica war 12—13 Mm. lang und 3½—4 Mm. breit. Beide Ductus ejaculatorii mündeten in sie aus, der rechte mit einer, der linke sogar mit zwei Oeffnungen.

Nach Exstirpation des Hodens beim neugeborenen Kaninchen sah *Gudden* (13) den bezüglichen Samenleiter und die Samenblase insoweit im Wachsthum zurückbleiben, als ihre Entwicklung von dem Vorhandensein und der Thätigkeit der Testikel abhängig ist, soweit sie aber die Bedingungen eines solchen in sich tragen, weiter wachsen.

Zuckerkandl (14) fand die Scheidenfortsätze des Bauchfelles sehr häufig noch Monate lang nach der Geburt, entweder vollständig oder doch zum Theil erhalten. Nicht geschlossen oder bloss in Ueberresten können sie fernerhin auf allen Altersstufen vorkommen. Unter diesen Umständen wachsen sie mit dem ganzen Körper weiter und nehmen an Umfang zu. Ihr Offenbleiben wurde rechts häufiger beobachtet als links und muss als Rückwurf zur Thierbildung angesehen werden.

C. *Weibliche Geschlechtsorgane.*

1) *Hennig, C.*, Ueber die Geschwülste der Eierstöcke nebst geschichtlichen Vorbemerkungen über Ovarien und Tuben. Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1875. S. 713—722.

2) *Foulis, James*, On the Development of the Ova and Structure of the Ovary in Man and other Mammalia. Quarterly journal of microscopical science. New Series. N. 62. Vol. XVI. p. 190—221. 3 Tafeln.

3) *Mayrhofer, C.*, Ueber die gelben Körper und die Ueberwanderung des Eies. Wien. 91 Seiten. (Zusammenstellung der Artikel aus der Wiener Wochenschrift; s. vorjährigen Bericht.)

4) *Franck, L.*, Verhalten des ächten gelben Körpers im Ovarium der Stute. Deutsche Zeitschrift f. Thiermedicin. Bd. II. S. 227—228.

5) *Elischer*, Ueber den Verlauf und die Endigungsweise der Nerven im Ovarium. Centralblatt für medic. Wissenschaften. N. 50. (s. Ref. f. Allgemeine Anatomie, Nervengewebe.)

6) *Lataste, F.*, Anatomie microscopique de l'oviducte de la Cistude d'Europe. Archives de Physiologie. 2e Série. III, p. 185—196. 1 Tafel.

7) *Stewart, H. C.*, The dimensions of a multiparous Uterus. The british medical journal. Vol. II. for 1875. p. 780. (Enthält bloss die Maasse eines einzelnen Falles im Anschlusse an die von Velpeau aufgestellten Werthe. Ref.)

8) *Hicks, Braxton*, Gestalt des Uterus. The british medical journal. Febr. 5. 1876. (Nach einem Referate im Correspondenzblatt für Schweizerärzte. 7. Jahrg. S. 61.

9) *v. Hoffmann, G.*, Morphologische Untersuchungen über die Muskulatur des Gebärmutterköpers. Zeitschrift f. Geburtshülfe u. Frauenkrankheiten von Martin u. Fasbender. Bd. I. S. 448—473. Mit Holzschnitten. (Auszug aus einer grösseren in Reichert u. du Bois' Archiv erscheinenden Arbeit. Ref.)

10) *Hofmann, Ed.* und *v. Basch*, Ueber Bewegungserscheinungen am Cervix uteri. Vorläufige Mittheilung. Medicinische Jahrbücher von Stricker. Jahrg. 1876. S. 223—224. (vgl. Phys. Theil.)

11) *Schultze, B. S.*, Zur Kenntniss von der Lage der Eingeweide im weiblichen Becken. Archiv f. Gynäkologie. Bd. IX. 17 Seiten. 1 Tafel.

12) *Frankenhäuser*, Ueber die Lage der inneren Genitalien. Correspondenzblatt f. Schweizerärzte. VI. Jahrg. N. 14. S. 413—418.

13) *Fürst*, Ueber die räumlichen Verhältnisse der Excavatio utero-rectalis und die Lage der Beckenorgane. Beilage zum Tageblatt der 49. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte in Hamburg. S. 143.

14) *Martin, Ed.*, Ueber die physiologische Lage und Gestalt der Gebärmutter im lebenden Weibe. (Aus dem Nachlasse des Verf. durch dessen Sohn herausgegeben.) Zeitschrift f. Geburtshülfe u. Frauenkrankheiten von Martin u. Fasbender. Bd. I. S. 375—426.

15) *Schröder, Karl*, Noch ein Wort über die normale Lage und die Lageveränderungen der Gebärmutter. Archiv f. Gynäkologie. Bd. IX. S. 68—83. 1 Taf.

16) *Conrad* und *Langhans*, Tubenschwangerschaft. Ueberwanderung des Eies. Archiv f. Gynäkologie. Bd. IX. S. 337—359. 2 Tafeln.

17) *Friedländer, Carl*, Ueber die Innenfläche des Uterus post partum. Archiv f. Gynäkologie. Bd. IX. S. 22—28.

18) *Leopold, Gerhard*, Tubenschwangerschaft mit äusserer Ueberwanderung des Eies und consecutiver Haematocele uterina. Archiv f. Gynäkologie. Bd. X. 24 Seiten. 2 Tafeln.

19) *Blacher, R.*, Ein Beitrag zum Bau der menschlichen Eihüllen. Archiv f. Gynäkologie. Bd. X. S. 459—469. 1 Tafel.

20) *de Sinéty*, Etude histologique sur la cavité uterine après la parturition. Archives de physiologie. 8e année. 1876. 2e Série. Tome 3e. p. 342—352.

21) *Maier, Rud.*, Ueber Geschwulstbildungen mit dem Bau des Deciduagewebes. Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 55—71. 1 Tafel.

22) *Turner*, On the structure of the non-gravid uterine mucous membrane in the Kangaroo. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. X. p. 513—515.

23) *Derselbe*, Note on the placental area in the cat's uterus after delivery. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. X. p. 433—434.

24) *Kölliker, A.*, Ueber die Placenta der Gattung Tragulus. Verhandlungen der Würzburger phys.-medic. Gesellschaften. N. F. Bd. X. 10 Seiten. 2 Tafeln.

25) *Bide*, Imperfection des organes génitaux externes. Imperforation de la Vulve. Archives de Tocologie. Juillet 1876. p. 421—423. (Fast vollständige vom Verfasser für angeboren gehaltene Verwachsung der kleinen Schamlippen bei einer 22jährigen Dienstmagd. Ref.)

26) *Goroschankin, W.*, Materialien zur Anatomie und Physiologie der Uterusdrüsen. Journal f. normale u. pathol. Histologie u. klin. Medicin, herausgegeben von M. Rudneff. 1876. Heft für Januar u. Febr. Seite 1—53. 2 Tafeln. St. Petersburg. (Aus dem Laborat. v. Prof. Zawarykin). (Russisch.)

Nach *Foulis* (2) enthält das Keimepithel des Menschen und der Säugethiere nur die Anlagen zu Eizellen. Mit den Elementen der Granulosa hat es nichts zu schaffen. Diese müssen vielmehr aus einer Wucherung der bindegewebigen Stromazellen des Eierstockes abgeleitet werden. Jede Keimzelle ist potentia eine Eizelle. Die von Pflüger u. A. angenommenen Schläuche gelten ihm als Trugbilder. Die Aufnahme der Keimzellen in das Gerüste des Eierstockes geschieht in rundlichen Haufen (Eitrauben), welche durch Vorwachsen des bindegewebigen Stromas allmählich abgeschnürt und nachträglich durch Einwachsen von Scheidewänden in ihre einzelnen Bestandtheile zerlegt werden. In der Regel enthält jede Follikelanlage nur Eine Keimzelle. Beim 7½ monatlichen Fötus des Menschen ist der Uebergang der Keimzellen in Primordialeier an der Oberfläche des Eierstockes in allen möglichen Abstufungen zu sehen. Mit 2½ Jahren hört jede Eibildung an diesem Punkte auf und mit sechs Jahren ist an die Stelle des früheren Keimepithels eine leicht abzustreifende Schicht kleiner hexagonaler Pflasterzellen getreten. Für den Neugeborenen wird die Zahl der in jedem Ovarium vorhandenen Eizellen auf 35000 angegeben.

Franck's (4) Beobachtungen zufolge scheint dem Eierstocke des Pferdes eine sehr frühzeitige Rückbildung des ächten gelben Körpers eigen zu sein. Derselbe hat nie jene intensiv gelbe Farbe, wie bei der Kuh, sondern ist dunkel, schmutzig-braunroth und zeigt auf dem Durchschnitte hirnähnliche Windungen. Frische gelbe Körper sind gegen den Hilus des Ovariums flaschenförmig ausgezogen und bergen im Innern ein Blutcoagulum, welches die Stärke einer Haselnuss erreicht.

In der Absicht, die Bildung der Schalentheile des Eies von Wirbelthieren genauer zu verfolgen, unterwarf *Lataste* (6) zunächst den Eileiter der europäischen Schildkröte einer mikroskopischen Untersuchung. Sie ergab für jeden der drei schon von Bojanus unterschiedenen Abschnitte, den oberen, mittleren und unteren, ein eigenartiges Verhalten auf Seite der Muskel- und Schleimhaut. Die Muskelfasern sind glatt. Im oberen Abschnitte verlaufen sie unregelmässig nach allen Richtungen und verweben sie sich mit der bindegewebigen Grundlage der Schleimhaut auf das innigste. Nur im mittleren und unteren Abschnitte bilden sie eine wohl begrenzte Lage dort einfacher Ringfasern, hier innerer Ring- und äusserer Längsfasern. Das Epithel der Schleimhaut enthält cylindrische Flimmerzellen und Becherzellen mit grosser

Oeffnung. Jene herrschen im oberen Abschnitte vor. Sie überziehen die freien Flächen der vorhandenen Falten und drängen die Becherzellen in den Grund der zwischen ihnen gelegenen Vertiefungen. Im zweiten und dritten Abschnitte kehrt sich das Zahlenverhältniss sehr zu Ungunsten der Flimmerzellen um, die nur noch vereinzelt neben den mächtig entwickelten Becherzellen angetroffen werden. Diese besitzen in den höheren Abschnitten die Form eines sehr hohen, in den tieferen die eines kurzen Cylinders. Drüsen gehen der obersten Abtheilung gänzlich ab. In der zweiten und dritten sind sie sehr reichlich in Schlauchform vorhanden. Ihr Epithel besteht in der zweiten Abtheilung aus hellen Becherzellen, in der dritten fehlen solche. Der Drüsenraum beherbergt hier rundliche mit kleinen, stark lichtbrechenden Kugeln vollgepfropfte Zellen, die ihren opaken Inhalt bei jeder Verletzung reichlich ausströmen lassen.

Nach *Braxton Hicks* (8) ist der jungfräuliche Uterus trotz Neubildungen u. s. w. im Fundus stets gewölbter als einer, der je geschwängert gewesen.

Die Gynäkologen scheinen, und sicherlich mit Recht, darin einig zu sein, dass die Lagerungsverhältnisse der inneren weiblichen Genitalien in der Leiche nicht ohne Weiteres auf den Lebenden dürfen übertragen werden. Wie sich indessen die Sache bei diesen verhält, darüber befehden sich noch verschiedene Ansichten. *Schultze* (11) hält an seiner früheren Ansicht, dass der Uterus normal, wenn auch nach dem verschiedenen Füllungszustande der Harnblase in wechselndem Grade, antevertirt sei. *Frankenhäuser* (12) dagegen bezeichnet diesen Zustand als einen durch die vorgenommenen Manipulationen künstlich herbeigeführten und lässt den Uterus unmittelbar dem Mastdarm und der hinteren Beckenwand anlagern. Dass die Lagerung des Körpers im Leben auf die Stellung der inneren Genitalien irgendwie von Einfluss sei, bestreitet Schultze für Uterus und Ovarien mit gleicher Bestimmtheit. Die Angaben von Hasse über die Lagerung der Ovarien bezeichnet er blos als für die Leiche, nicht aber als für das lebende Weib zutreffend. Dieselben liegen nach ihm zwar im Ganzen sagittal, doch den uterinen Pol mit dem Ansatze des Lig. ovarii nach vorn gekehrt und in gleicher Richtung schwach convergirend. Seine Erklärung für das Zustandekommen des gewöhnlichen Leichenbefundes muss im Original nachgesehen werden.

Für die Lösung dieser streitigen Fragen hat nach *Fürst* (13) das Gefrierenlassen in der Rückenlage insofern Werth, als dies die für den Gynäkologen praktisch wichtigste Lage des Weibes ist. Allein in dieser Lage bewirkt die Schwere der Organe Irrthümer, das Cavum recto-

uterinum und der Douglas'sche Raum werden oft zur Schmalheit einer Spalte zusammengedrückt, wie er sich an dem median durchschnittenen Becken einer 40jährigen Person überzeugen konnte. Er untersuchte daher die Lage der Beckeneingeweide an der frischen, aufrecht stehenden Leiche einer wohlgebildeten 17jährigen Virgo, ohne sich zu verhehlen, dass auch hierbei durch Fehlen des Muskeltonus und Anderes manche Fehlerquellen vorhanden sind. Die Excavatio recto-uterina war von überraschender Capacität und mit mehreren Dünndarmschlingen erfüllt, der Uterus stark antevertirt, der Blase unmittelbar anliegend.

Auf Grund zahlreicher an Lebenden angestellten Untersuchungen tritt *Martin* (14) mit Entschiedenheit für die gerade Stellung der Gebärmutter als die normale ein. Ein wesentlicher Unterschied findet in der Lage des Organes bei der aufrecht stehenden, wie bei der auf dem Rücken oder auf einer Seite liegenden Frau nicht statt, wenn nicht eine mehr als gewöhnliche Beweglichkeit besteht. Die vermittelst der Sonde gemessene Länge des Uteruskanales betrug bei 261 nichtuteruskranken Frauen 6,0—6,5 Cm., bei 270 ebensolchen, die vor längerer Zeit geboren hatten, aber völlig gesund waren, 6,5—7,5 Cm. Die Länge des Scheidentheiles erreichte bei gesunden Nulliparen vorn 0,5—1, hinten 1,5 Cm. und mehr. Die in der Regel etwas kürzere hintere Muttermundslippe wurde gewöhnlich 1½—3 Cm. oberhalb der Spitze des Steissbeines getroffen. — Bei Neugeborenen ist der Uterus gewöhnlich in Folge seiner Weichheit an der Grenze von Hals und Körper durch den hinter ihm verlaufenden Mastdarm nach vorn und rechts umgebogen. Retroversion und Retroflexion sind weitaus seltener und in ihren causalen Momenten noch nicht ganz aufgeklärt. Einzelne sehr stark entwickelte Gebärmütter neugeborener, auch sonst ungewöhnlich kräftig ausgebildeter Mädchen sind durch ihre Derbheit gerade wie bei Erwachsenen. Die Zahl solcher grosser und derber Gebärmütter gegenüber den weichen und biegsamen (flectirten) nimmt mit zunehmendem Alter des Kindes immer zu, ganz besonders nach dem siebenten Lebensjahre. Um die Zeit der Geschlechtsreife sind anteflectirte Uteri die Ausnahmen und nach vollendeter Pubertätsentwicklung eine pathologische Bildungshemmung, welche die Menstruation beeinträchtigt (Dysmenorrhoe). — Die eingehend behandelten Form- und Lageveränderungen bei Schwangeren, Gebärenden und Wöchnerinnen gehören nicht in diesen Bericht.

Schröder (15) kann sich mit der Rolle, welche von Schultze dem Retractor uteri für die Aetiologie der normalen Anteflexion zugeschrieben wird, nicht einverstanden erklären. Nach seiner Erfahrung zeigt der normale Uterus einen bestimmten Knickungswinkel, der constant ist, in-

dem er durch äussere Gewalt mit Leichtigkeit etwas, aber nur schwierig stark verändert werden kann und bei Nachlass der äusseren Gewalt wieder der alte wird. Es ist ihm ganz zweifellos, dass die fast regelmässige Rückwärtslagerung des Uterus, wie sie an fast allen gefrorenen Leichen getroffen wird, Leichenerscheinung ist, indem der Uterus, welcher mit dem eingetretenen Tode seine Straffheit verliert, durch seine Schwere die mit Luft gefüllten Darmschlingen aus dem Douglas'schen Raume vertreibt und nach hinten überfällt. Schröder macht schliesslich darauf aufmerksam, dass die mächtige Schicht von Weichtheilen, welche unter dem Beckenausgange liegt, mit Beziehung auf ihre Formveränderungen nach dem Tode mehr Berücksichtigung verdient, als es bisher bei der Aufstellung schematisch gezeichneter Beckendurchschnitte der Fall gewesen.

In einem Falle von Tubenschwangerschaft, welche durch Ruptur den Tod einer 30jährigen Frau veranlasst hatte, konnte *Langhans* (16) in Uebereinstimmung mit Ercolani an der Schleimhaut des Uterus dasselbe Verhalten nachweisen, wie es bei gewöhnlicher Schwangerschaft gefunden wird, nur war die mittlere (ampulläre) Schicht nicht überall schön entwickelt und ihre Abgränzung von der tieferen derberen Lage in Folge davon stellenweise undeutlich. Das Gefässsystem der oberflächlichsten Schicht oder der Decidua blieb in manchen Punkten räthselhaft. Als besonders bemerkenswerth verdient eine ganz oberflächliche Lage von Gefässen hervorgehoben zu werden, die am meisten Capillaren ähnlich sehen, sich jedoch durch grössere Weite von ihnen unterscheiden. Ihre Speisung erfolgt von Seiten der korkzieherähnlich gewundenen Arterien, welche zum grössten Theil in der ampullären und tieferen Zone der Schleimhaut liegen. Ihr Anschluss an die Venen konnte nicht bestimmt nachgewiesen werden. — Hinsichtlich der Eihäute bekennt sich L. zu der Auffassung von Braxton Hicks, wonach die intervillösen Räume kein Blut erhalten und nicht als Theile des mütterlichen Gefässystems anzusehen sind. Gerade die Tubenschwangerschaft bietet den einfachsten Bau der Placenta. Die Zotten sind zwischen Chorion und Decidua ausgespannt und der dafür in Anspruch genommene Raum ist ein Spalt zwischen beiden, entspricht dem Lumen der Tuba. Von einem Eindringen der Chorionzotten in mütterliche Blutgefässe ist nicht die Rede, ebenso wenig in Drüsen. Dass die fötalen Zotten somit nicht vom Blut umspült werden, ist die natürliche Consequenz eines derartigen anatomischen Baues.

Friedländer (17) hält L. gegenüber daran fest, dass die Ablösung der Decidua in der Regel nicht in der Drüsen-, sondern in der Zellschicht stattfindet. Er bestreitet daher, dass die Innenfläche des Uterus

nach der Geburt in Folge der Eröffnung der Drüsenräume grösstentheils mit Epithel bekleidet sei. Die grossen, dunkel granulirten, zum Theil vielkernigen Zellen, durch welche er in den letzten Schwangerschaftsmonaten viele Uterinsinus an der Placentarstelle hatte verstopft werden sehen, gelten ihm jetzt als zum normalen Entwicklungsgange der Schwangerschaft gehörig. Sie gelangen wahrscheinlich von aussen her, vielleicht durch direkte Einwanderung, in die Sinus.

Die Beobachtungen von *Leopold* (18) stimmen in den wesentlichen Punkten mit den Untersuchungen von Langhans überein. Im unmittelbaren Anschluss an das oberflächliche Capillarnetz beschreibt er dicke, senkrecht durch die Schleimhaut nach der Muscularis sich abzweigende Venen, die durch ihr spärliches Auftreten sehr bemerkenswerth sind und darauf hinweisen, dass bei spärlichen Abzugsquellen die oberflächlichen Capillaren theils physiologisch (in der Schwangerschaft), theils pathologisch (bei verschiedenen Uterinkrankheiten) schnell und beträchtlich erweitert werden und bleiben können.

Blacher (19) erklärt im Widerspruche mit in neuerer Zeit von verschiedenen sorgfältigen Forschern vertretenen Ansichten das schwammige Gewebe der Decidua vera für ein Produkt von Venenerweiterungen. Drüsenräume finde man seltener. Die meisten Utriculardrüsen seien in Folge der Volumzunahme des Uterus in die Breite gezogen und bildeten Spalten. Andere würden durch die sich ausdehnenden Gefässe verzogen und zu sinuösen Höhlen umgewandelt. Die grössten solcher Höhlen finde man am Rande der Placenta, wo die meisten Drüsen der Placentarstelle, in Folge excentrischen Wachsthums dieses Organes, zusammengedrängt würden. Hiernach spielen also die Utriculardrüsen bei der Hypertrophie der Uterusschleimhaut eine durchaus passive Rolle, was sich auch an den Placenten von Säugethieren (Rind) bestätigen soll. Nach Epithel wurde an der Oberfläche der Chorionzotten vergebens gesucht. Diese liegen in einem leicht zerreisslichen cavernösen Gewebe, dessen Structur mit den frischen Capillaren vollkommen übereinstimmt. — Bei der Geburt bleibt die ursprüngliche Schleimhaut mit den Drüsen im Uterus. Ihr Verlust besteht nur in den mit glasig degenerirten Epithelzellen oder mit Detritus angefüllten Drüsen der Reflexa und einigen luxirten der Vera. — Die Untersuchungen stützen sich theils auf frische, theils auf in Weingeist aufbewahrte Präparate vom zweiten Monat der Schwangerschaft an bis zur Geburt.

de Sinéty (20) findet in der menschlichen Gebärmutter Reste des Drüsenepithels nur bis ans Ende der Schwangerschaft. Nach der Geburt ist es gänzlich verschwunden und seine Stelle durch Embryonalzellen eingenommen, welche das ganze Gewebe durchsetzen. Die Ab-

lösung der Placenta geschieht nicht durch fettige Entartung; die Menge des vorhandenen Fettes ist hierfür zu klein. In einem doppelten Uterus, dessen eine Hälfte eine reife Frucht barg, zeichnete sich die Schleimhaut der nicht schwangern Abtheilung durch starke Hypertrophie der Schleimhaut aus. Deren Dicke betrug 7—8 Mm., während diejenige der zugehörigen Muscularis nur 4 Mm. erreichte. Ihr Bau war derjenige einer Decidua.

Maier (21) hatte zweimal Gelegenheit, Neubildungen mit dem Bau des Deciduagewebes zu beobachten. Sie entstammten beide der Innenfläche des Uterus. M. sieht in ihrem Verhalten einen triftigen Beweis für die Richtigkeit der von ihm schon früher ausgesprochenen Ansichten über die Art der Bildung der Decidua, dass nämlich die Drüsen bei derselben nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen, indem sie schon frühzeitig dem Untergange anheimfallen und den von ihnen eingenommenen Raum dem benachbarten Bindegewebe überlassen, dass demnach auch die Lücken in der Decidua nicht von ihnen herrühren, sondern auf ein wirkliches Auseinanderweichen der stärker entwickelten Bindegewebsbalken zu beziehen sind.

Nach *Turner* (22) zeichnet sich die Uterinschleimhaut von Macropus giganteus durch ungewöhnliche Dicke aus. Sie wird durch mächtige, dicht gedrängte und stark gewundene Schlauchdrüsen veranlasst, von denen T. annimmt, dass sie möglicherweise die ganze intra-uterine Ernährung des Fötus zu besorgen haben. Daneben wurde noch, wahrscheinlich flimmerndes, Cylinderepithel und in der Scheide geschichtetes Pflasterepithel mit zerstreuten Papillen nachgewiesen. — Bei der Katze (23) beobachtete *Derselbe*, dass durch die Geburt innerhalb der placentaren Zone nur etwa die zwei oberen Dritttheile der Mucosa sammt dem Epithel ausgestossen werden, das untere Dritttheil hingegen nebst den ihm angehörigen Drüsentheilen auf der Muskelschicht sitzen bleibt. Der Sachverhalt ist also wie bei dem Hunde, dem Fuchse und dem Seehunde.

Seit den Beobachtungen v. Babo's und Milne Edwards' wird die Gattung Tragulus mit Bezug auf ihre Placentabildung von der Mehrzahl der Ruminantien getrennt und mit den Camelidae zu den Geschöpfen gestellt, denen man eine sogenannte Placenta diffusa zuschreibt, wie dem Schweine, Pferde u. s. w. *Kölliker* (24) beobachtete an einem Präparate der Würzburger Sammlung, an welchem freilich nicht zu entscheiden war, welcher Species es angehörte, ein wesentlich anderes Verhalten, nämlich bei sehr fest sitzendem Chorion eine einheitliche Placenta, die jedoch bestimmte Andeutungen eines Zerfallens in einzelne Abschnitte (Cotyledonen) zeigt und am Rande auch von solchen,

wenn gleich in geringer Grösse, umstellt wird. K. erkennt darin eine unzweideutige Annäherung an die Wiederkäuer und betont schliesslich, dass seiner Meinung nach zwischen den Placenten dieser Thiere und denen der Suina mannigfache Zwischenformen vorkommen und er weit davon entfernt sei, scharfe Grenzen ziehen zu wollen.

[*Goroschankin* (26) hat seine an verschiedenen Thieren und mittelst sehr mannigfaltiger, grösstentheils bekannter Macerations-, Isolations- und Erhärtungsmethoden, sowie mittelst Injectionen in das Parenchym der Schleimhaut angestellten Untersuchungen am Schlusse seiner ausführlichen Arbeit selbst in folgenden Sätzen zusammengefasst: In den Uterindrüsen des Kaninchens, Schafes, Kalbes, Schweines, der Kuh und des Pferdes findet sich ein pyramidenförmiges oder konisches Epithel mit polygonaler Basis (übereinstimmend mit Lott). Bei der Katze und beim Hunde sind die Krypten und langen Drüsen mit cylindrischem, nicht flimmerndem Epithel ausgekleidet (gegen Friedländer und Ercolani). — Im ausgeschnittenen Uterus des Kaninchens währt die Flimmerbewegung nur wenige Minuten, beim Kalbe 5 bis 6 Tage, beim Schafe 7, bei der Kuh 10, beim Schweine 11, beim Pferde 17 Tage. (Verf. hat Stücke des Uterus in täglich frisch erneuertem humor aqueus des Kalbes, in Blutserum oder Liq. amnii in einem Gefässe, welches mit einem mit Terpentinöl befeuchteten Kork geschlossen war, im Eiskeller aufbewahrt und demnächst bei Zimmertemperatur und auf dem Wärmetisch untersucht. — Ref.). — Krypten und lange einfache oder verzweigte Drüsen kommen nicht bei allen Thieren vor. Beim Hunde und bei der Katze finden sich Krypten und lange Drüsen, erstere stellen sich als kurze Schläuche dar. Die langen Drüsen erscheinen bei der Katze birnförmig, von verschiedener Länge. Beim Hunde bilden sie verlängerte, verzweigte Schläuche. — Die Krypten verlängern sich bei Hund und Katze in der Brunstzeit (im Texte erwähnt Verf. nichts von der Brunst, sondern vindicirt diese Verlängerung nur dem graviden Zustande. — Ref.). Bei der Katze ballen sich im brünstigen Zustande die Enden der langen Drüsen knäuelförmig zusammen. Beim Kaninchen bilden die Drüsen einfache kurze Schläuche. Beim Schweine erscheinen die Drüsen als lange geschlängelte, verzweigte und mit Ausstülpungen zuweilen auch mit spiraligen Windungen versehene Röhren; die Aeste enden kolbenförmig oder gabelig getheilt. Bei der Kuh und dem Schafe verlaufen die langen Drüsen spiralig, theilen sich in 2—3 Aeste, sind mit zahlreichen Ausbuchtungen und länglichen Ausläufern versehen, welche sich knäuelförmig zusammenrollen. An den „Cotyledonen" der letzteren Thiere kommen keine Drüsen vor. Beim Pferde stellen sich

die Drüsenschläuche als einfach gewundene, sehr selten in zwei Aeste sich theilende und an ihrem blinden Ende erweiterte oder ähnlich den Schweissdrüsen knäuelförmig zusammengerollte Röhren dar. Bei Hund und Katze ist das Epithel der Drüsen cylindrisch und nicht flimmernd. Beim Kaninchen, Schafe, Schweine, Pferde und der Kuh ist das cylindrische Epithel dagegen mit Cilien versehen. — Die Membrana propria der Drüsen besteht aus platten Zellen, welche „oben" eine einzelne Schicht bilden, „unten" dagegen in mehreren Schichten vorkommen. — Zwischen diese letzteren Zellen dringen Bindegewebsfasern ein, welche von dem intramusculären Bindegewebe ausgehend senkrecht zum blinden Drüsenende sich erstrecken. Die Propria an den Drüsen des Kaninchens, an den Krypten bei Hund und Katze besteht nur aus einer einzelnen Schicht platter Zellen. *Hoyer.*]

D. *Milchdrüse.*

1) *Creighton*, Physiological Processes of the Mamma. Section IV. in the Report of the Medical Officer of the Privy Council. 1875. (Nach einem Referate in The Lancet. 1876. p. 896—897.)
2) *Derselbe,* On the development of the Mamma and of the mammary function. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. XI. p. 1—32. 1 Tafel.
3) *Bartels, Max*, Ueberzahl der Brustwarzen. (Zweiter Aufsatz.) Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1875. S. 745—751. Mit Abbildung.
4) *de Sinéty*, Des causes anatomiques de la rétraction du mamelon, dans quelques tumeurs de la mamelle. Gazette médicale. 47e année. 4e Série. Tome V. p. 130.

Creighton (1) stellt den allgemeinen Satz auf, dass secernirende Organe ihre Produkte durch Vacuolenbildung oder, was er als gleichbedeutend ansieht, durch endogene Zellenbildung des Epithels erzeugen. Er sucht insbesondere nachzuweisen, dass dieser Vorgang in der Milchdrüse niemals völlig aufhöre und dass sich deren thätiger und unthätiger Zustand durch nichts anderes als durch das Maass seiner Vollziehung und den Charakter der ausgeschiedenen Zellen von einander unterscheiden. Evolution und Involution verlaufen unter sich vollständig parallel, nur in entgegengesetzter Richtung. Die anscheinend ruhige Drüse liefert zwei Arten von geformten Bestandtheilen, kleine runde Zellen, welche sich in den Drüsenbläschen anhäufen und auch das zwischen denselben liegende Gewebe infiltriren, sowie grosse, körnige, sehr charakteristische hellgelbe Zellen in den Bläschen selbst und in deren Umgebung. Ihr Schicksal besteht darin, von den Lymphgefässen aufgenommen und fortgeführt zu werden. Mit beginnender Thätigkeit vermehren sich erst die gelben Zellen, dann aber verschwinden sie sehr bald vollständig. Die kleinen Zellen wuchern dagegen lebhaft weiter, drängen sich zahlreich in den Spalten des interstitiellen Bindegewebes zusammen und

werden hier spindelförmig. Ein anderer Theil bleibt in den Drüsenbläschen und entwickelt hier am Ende der Evolution erst mit schleimiger Flüssigkeit, dann mit Milch gefüllte Vacuolen, gestaltet sich somit zu Colostrumkörperchen. Der unverbrauchte Rest wird zum regelmässig polyedrischen Wandepithel. Colostrumzellen, Spindelzellen, hellgelbe Zellen und kleine runde Zellen haben somit sämmtlich dieselbe epitheliale Herkunft und sind (mit Ausnahme der Spindelzellen? Ref.) bestimmt, wenn gleich auf verschiedenem Wege, ausgeschieden zu werden. Die Rückbildung der Drüse durchläuft in absteigender Reihenfolge alle Stadien der Zellentwicklung, derjenigen der Spindelzellen, welches sie überspringt, abgerechnet. Man sieht, dass Creighton's prinzipieller Standpunkt ein ganz anderer als der gegenwärtig fast allgemein getheilte ist.

Noch entschiedener tritt dies in einer anderen Arbeit *desselben Verfassers* hervor (2). Hier wird nach Untersuchungen am Meerschweinchen jeder genetische Zusammenhang der Milchdrüse mit dem Ektoderm, wie schon Goodsir gethan, geleugnet. Die Entwicklung der Drüse soll an zahlreichen Punkten in einem Muttergewebe beginnen, und zwar aus den gleichen embryonalen Zellen, welche das umgebende Fettgewebe ins Dasein rufen. Die Bildung der Drüsenläppchen soll Schritt für Schritt übereinstimmen mit derjenigen von Fettläppchen. Hinsichtlich der Ausführungsgänge wird behauptet, dass sie demselben Muttergewebe ihre Entstehung verdanken, indem sich die Embryonalzellen in bestimmten Richtungen aufreihen. Sie treten beim Meerschweinschen früher auf als die Drüsenläppchen. Alles in Allem genommen ist also die Milchdrüse nach Creighton kein Homologon der Hautdrüsen, sondern ein Fettkörper.

Bartels (3) beobachtete eine 22jährige säugende Frau mit gut entwickelten, aber in mässigem Grade hängenden Brüsten, deren linke vollständig normal war, während sich die rechte durch den Besitz zweier Warzen auszeichnete. Die eine derselben sass an der normalen Stelle in der Mitte, die andere 7 Cm. davon entfernt am unteren Umfange der Mamma. Jede war mit einem rosa pigmentirten Hofe umgeben, dessen Durchmesser für die erstere 5, für die letztere 3 Cm. betrug. Jene war zapfenförmig und 1,5 Cm. hoch, diese entsprach nach Form, Grösse und Aussehen einer virginalen, mässig entwickelten Mammilla. Aeusserlich erschien die Brust vollkommen einheitlich und regelmässig gestaltet. Im Innern dagegen war das Drüsengewebe ungleich vertheilt, indem unter der Hauptwarze ein grosser runder Kuchen, unter der Nebenwarze ein reichlich wallnussgrosser Knoten von solchem durchzufühlen war. Beide hingen indessen noch durch einen mehr als

fingerdicken drüsigen Strang in gerader Richtung zusammen. Zum Stillen wurde nur die Hauptwarze benutzt. Während dieses Geschäftes entströmte aber auch der Nebenwarze die Milch massenhaft.

de Sinéty (4) bespricht das Einsinken der Brustwarze, wie es bei manchen Frauen mit oder ohne anderweitige Erkrankung getroffen wird. Er findet den Grund in einer Vermehrung des Bindegewebes in der Umgebung der Milchgänge, sowie in einer Atrophie der queren Muskelfasern, während die Längsfasern erhalten bleiben. Thatsächlich nachgewiesen wurde dieses Verhalten an der gesund gebliebenen Warze einer krebsig entarteten Brust.

X.

Sinnesorgane.

Referent: Prof. Dr. Aeby.

1. Allgemeines. Geruch und Geschmack.

1) *Boll, F.*, Savi'sche Bläschen. (s. Allgemeine Anatomie, Nervengewebe.)

2) *Colasanti, G.*, Untersuchungen über die Durchschneidung des Nervus olfactorius bei Fröschen. Archiv v. Reichert u. du Bois-Reymond. Jahrg. 1875. S. 469.

3) *Braune* und *Clasen*, Die Nebenhöhlen der menschlichen Nase u. s. w. (s. Topographie.)

4) *Pereyaslawzeff, Sophie*, Vorläufige Mittheilungen über die Nase der Fische. Zürich 1876. Diss. 60 Seiten. 1 Tafel.

5) *Foettinger, Al.*, Recherches sur la structure de l'épiderme des cyclostomes et quelques mots sur les cellules olfactives de ces animaux. Bulletins de l'Académie royale de Belgique. 2e Série. T. 61. N. 3. 83 Seiten. 3 Taf.

6) *Shofield, R. H. A.*, Observations on taste-goblets in the epiglottis of the dog and cat. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. X. p. 475—477. 1 Tafel.

7) *v. Vintschgau, M.* u. *Hönigschmied*, Nervus glosso-pharyngeus und Schmeckbecher. Archiv f. die gesammte Physiologie. Bd. XIV. S. 443—448.

8) *Todaro*, Nota sopra la presenza degli organi del gusto nella lingua dei Sauriani. R. Accademia dei Lincei. Classe Ia di scienze matematiche, fisiche e naturali. Tornata del 6 Febbraio. 1876. p. 7—9.

9) *Zincone*, s. Haut N. 23.

---

10) *Simroth, Heinrich*, Ueber die Sinneswerkzeuge unserer einheimischen Weichthiere. Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 26. S. 227—349. 7 Tafeln. (Speciell S. 316—324.)

[*Colasanti* (2) hält mit Paschutin und Çisoff (diese Berichte. I. S. 214 u. III. S. 250) die Angaben M. Schultze's über ein differentes Verhalten von Riech- und Stützzellen in der Geruchsschleimhaut des Frosches gegen Exner aufrecht; nur darin schliesst er sich an letzteren

Forscher an, dass er, wie dieser, auch die sogen. indifferenten Zellen mit Härchen besetzt findet. *Schwalbe.*]

Pereyaslawzeff (4) theilt aus einer grösseren, bisher ausschliesslich an Fischen des Mittelmeeres angestellten Untersuchung, welche bestimmt ist, eine specielle Morphologie des Geruchsorganes der Fische zu liefern, vorläufig die Hauptresultate mit. Entgegen bisherigen Angaben verbreiten sich die primitiven Nervenfibrillen überall in den Schleimhautfalten, spärlicher auf der Höhe derselben, reichlicher in den zwischen ihnen gelegenen Vertiefungen. Riech- und Epithelialzellen unterscheiden sich bei allen Fischen deutlich von einander; bei einigen sind nicht einmal Spuren von Uebergängen vorhanden. Das Epithel ist meistens scharf von dem darunter liegenden Bindegewebe abgegrenzt. Andeutungen einer besonderen Subepithelialschicht (Exner) werden nur bei wenigen Fischen angetroffen. Die Fasern des Olfactorius gehen in der Regel unmittelbar aus dem Bindegewebe in das Epithel über, um hier als Riechzellen zu endigen. An der Nase von Solea impar und Lophius piscatorius werden diese Sätze eingehend erörtert.

Nach *Foettinger* (5) enthält die Epidermis von Petromyzon fluviatilis und Planeri eigenthümliche gestreckte Zellen, welche sich nach aussen stift- oder ausnahmsweise fadenförmig verlängern und nach innen in einen feinen, am Ende bisweilen geknöpften Faden ausziehen. Mit entsprechenden Zellen der Mundschleimhaut und mit den Geschmackszellen der höheren Thiere stimmen sie der Form nach so sehr überein, dass Foettinger nicht ansteht, sie als den letzteren gleichwerthig anzusehen. Sie unterscheiden sich von ihnen nur durch die völlige Abwesenheit von Deck- und Stützzellen; es kommt daher auch nicht zur Bildung von Geschmacksknospen. Sie finden sich zerstreut so ziemlich an der ganzen Körperoberfläche, besonders reichlich am Kopfe. Völlig vermisst wurden sie nur an der Hornhaut des Auges. Ein Zusammenhang mit Nervenfasern konnte nicht nachgewiesen werden, doch erinnert Foettinger daran, dass bereits Max Schultze zahlreiche Nervenfasern in die Epidermis ausstrahlen sah.

Riechzellen kommen bei den genannten Thieren nur in der Nasenschleimhaut vor. Foettinger leugnet die von Langerhans behauptete Anwesenheit zweier verschiedener Zellenformen, wie solche von M. Schultze für höhere Geschöpfe angegeben wurden. Das Epithel besteht nach ihm nur aus specifischen Riechzellen. — Der von der Nasenhöhle zur oberen Kopffläche führende Kanal wird von einer Fortsetzung der Epidermis ausgekleidet, doch fehlen derselben alle specifischen Zellformen. Sie besteht aus gewöhnlichem geschichteten Pflasterepithel.

Schofield (6) fand am Kehldeckel des Hundes und der Katze

Geschmacksknospen, welche denen an der Zunge durchaus ähnlich waren. Sie gehörten ausschliesslich der unteren Hälfte der hinteren oder Kehlkopfsfläche an und schienen annähernd in Längs- und Querreihen angeordnet zu sein. Eine jede lag im Grunde einer seichten, tellerförmigen Vertiefung und in Gesellschaft einer Schleimdrüse, deren Ausführungsgang sich am Rande dieser Vertiefung oder in geringer Entfernung davon nach aussen eröffnete.

M. v. Vintschgau und *J. Hönigschmied* (7) machten die Erfahrung, dass nach einseitiger Durchschneidung des N. glosso-pharyngeus bei jungen Kaninchen die Schmeckbecher der Papilla foliata und circumvallata an der operirten Seite vollständig verschwinden, während diejenigen der gesunden Seite unverändert bestehen bleiben.

Entgegen den bisherigen Angaben, welche den Sauriern besondere Geschmacksorgane in der Zunge absprechen, fand *Todaro* (8) in den Papillen des seitlichen Zungenrandes von Lacerta agilis und viridis zahlreiche Geschmacksknospen, denen bei Säugethieren in Form und Bau gleich. Genauere Mittheilungen stehen bevor.

[*Zincone* (9) beschreibt die Struktur der Barteln mehrerer Fische: Mullus barbatus, Motella tricirrata, Blennius und Trigla. In den beiden ersten Formen sind die Barteln mit becherförmigen Organen versehen. In den beiden Bartfäden von Mullus reichen sie von der Oberfläche der Epidermis bis zur Cutis, bei Motella enden sie dagegen vor der Cutisgrenze im Epithel. Bei Mullus kann man drei Arten langgestreckter Zellen in ihnen unterscheiden: gewöhnliche Stützzellen und zwei Arten von Zellen, die einen feinen centralen Fortsatz besitzen und wahrscheinlich mit Nervenfasern in Verbindung stehen: die eine Form unterscheidet sich von der anderen hauptsächlich dadurch, dass ihr Kern sehr undeutlich ist. Bei Motella lassen sich in jedem becherförmigen Organe nur zwei Arten von Zellen nachweisen, längere periphere und kurze birnförmige centrale, welch' letztere je mit einem kleinen Härchen versehen sind. Bei Behandlung mit Goldchlorid nehmen die becherförmigen Organe die gleiche Farbe wie die Nervenfasern an, während das übrige Epithel kaum gefärbt wird. — Die Barteln von Blennius und Trigla entbehren gänzlich der becherförmigen Organe; dagegen finden sich im Epithel bei Blennius Schleim- oder Becherzellen, bei Trigla spindelförmige Zellen; letztere hängen mit Nervenfäserchen zusammen. — Die beiden Nasen-Barteln von Motella unterscheiden sich von der Mandibular-Bartel durch den Besitz zweier Schichten von Chromatophoren unterhalb des Epithels, getrennt durch eine homogene Lage. Die Axe dieser Barteln ist nicht von einem Kanal, sondern von Knorpel eingenommen (gegen Jobert). *Schwalbe.*]

Nach *Simroth* (10) entsteht bei den Landschnecken dicht hinter den Lippen eine besondere von flachen Wülsten ringförmig umgebene Geschmackshöhle dadurch, dass die Schlundganglien vor den Pharynx zu liegen kommen, während sie sich bei den Wasserschnecken unmittelbar hinter dem Kiefer und dem Schlundkopfe befinden. Das Geschmacksepithel besteht aus Cylinderzellen und bildet am Eingange der Höhlen eine mässig starke Cuticula, die nach hinten gegen die Radula zu in ziemlich rasch ansteigender Proportion an Dicke zunimmt. Diese zeigt eine den einzelnen Zellen entsprechende Palissadenstruktur und wird von Kanälen durchzogen, aus welchen man feine, glashelle Spitzen ein wenig hervorragen sieht. Sie gehören subepithelialen, denen der äusseren Haut ähnlichen Terminalkörperchen an.

2. Haut. Druck- und Tastorgane.

1) *Küstner, O.*, Zur Kenntniss der „Graviditätsnarben". Virchow's Archiv. Bd. 67. S. 210—214. Mit Abbildung.

2) *Stirling, W.*, Contributions to the anatomy of the cutis of the dog. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. X. p. 465—474. 2 Tafeln. (s. im vorjährigen Bericht das Referat über die gleichlautende deutsche Abhandlung.)

3) *Kerbert, Conrad*, Ueber die Haut der Reptilien und anderer Wirbelthiere. Diss. und Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XIII. S. 205—262. 3 Taf.

4) *Leydig, Fr.*, Die Hautdecke und Hautsinnesorgane der Urodelen. Morphologisches Jahrbuch. Bd. II. S. 287—314. 4 Tafeln.

5) *Hertwig, Oscar*, Ueber das Hautskelett der Fische. Morphologisches Jahrbuch. Bd. II. S. 328—391. 6 Tafeln.

6) *Foettinger, Alexander*, Recherches sur la structure de l'épiderme des cyclostomes et quelques mots sur les cellules olfactives de ces animaux. Bulletins de l'Académie royale de Belgique. 2e Série. T. 61. N. 3. 83 Seiten. 3 Taf.

7) *Franck, L.*, Vernix caseosa. Deutsche Zeitschrift f. Thiermedicin. Bd. II. S. 229.

8) *Lataste*, Note sur les canaux prétendus aérifères qui se voient dans les écailles ossifiées des Scincoïdiens. Gazette médicale. 47e année. 4e Série. T. V. p. 273.

9) *Heynold, Hans*, Beitrag zur Histologie und Histogenese des Nagels. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 270—272. Mit 2 Abbildungen.

10) *Pruner Bey*, On human hair as a race character. Journ. of the anthropol. institute of Great-Britain and Irland. VI. July. 1876. p. 71—92.

11) *Unna, P.*, Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der menschlichen Oberhaut und ihrer Anhangsgebilde. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XII. S. 665—741. 2 Tafeln.

12) *Schulin, R.*, Ueber den Haarwechsel und die Entwicklung von Haarbälgen mit mehreren Haaren. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. Juni 1876. 4 Seiten.

13) *Derselbe*, Ueber den normalen Haarschwund. Beilage zum Tagblatt der 49. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte in Hamburg. S. 123.

14) *v. Ebner,* Mikroskopische Studien über Wachsthum und Wechsel der Haare. Sitzungsberichte der k. Academie der Wissenschaften in Wien. 1876. N. 19. S. 136—137.

15) *Hesse, Fr.*, Zur Kenntniss der Hautdrüsen und ihrer Muskeln. Zeitschrift f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd. II. S. 274—286. 1 Tafel und 2 Holzschnitte.

16) *Piana, Gio. Pietro,* Della Struttura delle Glandule a tubo e dei corpuscoli Pacinici nella superficie plantare di alcuni animali domestici. Memorie della Accad. delle scienze dell' Istituto di Bologna. VI. p. 281—292. 1 Tafel. (Nach einem Referat in der Deutschen Zeitschrift f. Thiermedicin. Bd. II. S. 277.)

17) *Wiedersheim, R.*, Ueber die Kopfdrüsen der Amphibien. Physik.-medic. Gesellschaft in Würzburg. Sitzung vom 5. Febr. 1876.

18) *Derselbe,* Die Kopfdrüsen der geschwänzten Amphibien und die Glandula intermaxillaris der Anuren. Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 27. S. 1—50. 4 Tafeln.

19) *Ditlevsen, J. G.*, Beitrag zur Kenntniss der Nerven der Oberhaut. Centralblatt f. medicinische Wissenschaften. 1876. N. 10. S. 167—169.

20) *Derselbe,* Bidrag till Kundskab om overhudens nerven. Med en tafle. Nordiskt medicinskt arkiv. Bd. VIII. N. 4. 1876.

21) *Derselbe*, Fölenervernes endelser hos mennesket og hvirveldyrene. Ebenda. Bd. VIII. N. 11. 1876.

22) *Leydig, F.*, Ueber die Schwanzflosse, Tastkörperchen und Endorgane der Nerven bei Batrachiern. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XII. S. 515—527. 1 Tafel.

23) *Zincone, A.*, Osservazioni anatomiche su di alcune appendici tattili dei pesci. Rendiconto della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. Settembre 1876. 12 Seiten. 2 Tafeln.

24) *Genersich, A.*, Beitrag zur Anatomie und pathologischen Anatomie der am sympathischen Bauchgeflechte des Menschen befindlichen Pacini'schen Körperchen. Medic. Jahrbücher von Stricker. Jahrg. 1876. S. 133—156. 2 Tafeln.

25) *Fischer, Ernst*, Ueber den Bau der Meissner'schen Tastkörperchen. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XII. S. 364—390. 1 Tafel.

26) *Asper, G.*, Die Tastorgane in Vogelzungen. Centralblatt f. medicinische Wissenschaften. 1876. N. 9. S. 145—147.

---

27) *Simroth, Heinrich*, Ueber die Sinneswerkzeuge unserer einheimischen Weichthiere. Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 26. S. 227—349. 7 Tafeln. (Speciell S. 231—240, 294—316, 325—337.)

28) *Leydig, F.*, Die Hautdecke und Schale der Gastropoden nebst einer Uebersicht der einheimischen Limacinen. Archiv f. Naturgeschichte. 42. Jahrg. 1. Bd. u. Separatabdruck. 84 Seiten. 8 Tafeln.

29) *Derselbe,* Bemerkungen über die Farbe der Hautdecke und Nerven der Drüsen bei Insekten. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XII. S. 536—550. 1 Tafel.

30) *Helm, F. E.*, Ueber die Spinndrüsen der Lepidopteren. Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 26. S. 434—469. 2 Tafeln.

Küstner (1) überzeugte sich durch die mikroskopische Untersuchung, dass die Schwangerschaftsstriae nicht, wie Einige wollen, in der Epidermis, sondern in den tieferen Schichten der Cutis und des Unterhautzellgewebes ihren Sitz haben. Das Rete Malpighi geht gleich der Hornschicht völlig unversehrt und in normaler Breite darüber hinweg.

Im Anschlusse an einen zuerst von Welcker gebrauchten Ausdruck bezeichnet *Kerbert* (3) als Epitrichialschicht diejenige oberflächliche Schicht der Epidermis, welche entweder allmählich und theilweise vor oder nach der Geburt des Thieres verloren geht (Säugethiere und Vögel) oder welche mit der eigentlichen Hornschicht verwächst und im Zusammenhange mit dieser Hornschicht nach der Geburt bei der ersten Häutung abgeworfen wird (Reptilien und Amphibien). Im letzteren Falle wird sie auch später vor jeder Häutung neu gebildet. Leydig hat dieses Oberhäutchen als Cuticularbildung angesprochen, Kerbert dagegen tritt sehr entschieden für dessen zellige Beschaffenheit ein. Die Zellen sind sehr eigenthümlich und je nach den Arten mit Sculpturen verschiedener Art, als Leisten, Höckern u. s. w. ausgestattet. Die darunter liegende Hornschicht zerfällt bei allen Reptilien deutlich in Lamellen. Ihre oberflächliche Zellenlage ist regelmässig so auffallend fein- oder grobkörnig, dass man sie geradezu als Körnerlage bezeichnen kann. Ihre tieferen Abschnitte bieten ganz das Aussehen eines Stratum lucidum. Sie werden bei der Häutung mit abgestossen und darin liegt ein sicherer Beweis, dass sie in der That der Hornschicht angehören und nicht dem Rete Malpighi, von dem sie sich ohnehin schärfer absetzen als von jener. Das Rete Malpighi beginnt wiederum mit einer der schon erwähnten ähnlichen Körnerlage. Kerbert konnte sich nicht davon überzeugen, dass die Körner Fett seien (Leydig), ihre chemische Natur blieb ihm räthselhaft. Stachel- und Riffzellen wurden vermisst. Die Lederhaut zeigte überall dieselbe Beschaffenheit. Horizontal gelagerte Hauptmassen derber und senkrecht durch sie aufsteigende Stränge lockeren Bindegewebes bildeten die Grundlage. Die beiden lockeren Begrenzungsschichten enthielten stets mehr oder weniger reichlich verzweigte Pigmentzellen. Vorhandene Knochenschuppen (Anguis, Pseudopus) erscheinen ganz in Bindegewebe eingebettet und auch von Strängen derselben durchzogen.

Die Entwicklungsgeschichte der Schuppen wurde an Natterembryonen genau verfolgt. Es bestätigte sich dabei, dass die Schuppen wesentlich nichts anderes sind als modificirte Papillen der Lederhaut, die überall nach derselben Richtung hin sich entwickeln, bei verschiedenen Reptilien jedoch auf verschiedenen Stufen stehen bleiben. Bei der Natter ist die

Haut anfänglich völlig glatt. Dann erheben sich aus der Lederhaut einfache Papillen, die eine Zeit lang radiär-symmetrisch weiter wachsen und die Gestalt mehr oder weniger konischer Zapfen annehmen. Sehr bald jedoch hört dieses radiär-symmetrische Wachsthum auf. Die Papille biegt etwas nach hinten um, plattet sich unter Bildung einer oberen und unteren Fläche ab und vergrössert sich von nun an bilateral symmetrisch. Durch diese secundäre Umformung unterscheidet sich die Schuppenpapille von der Federpapille, mit welcher sie Anlage und eine Zeit lang auch radiär-symmetrisches Wachsthum theilt. Selbst die Haarpapille, welche nach der Meinung verschiedener Forscher zuerst als Vorsprung der Lederhaut auftritt, erscheint ihr verwandt, nur dass sich diese nachträglich gleich der Federpapille in die Cutis einsenkt, während solches bei der Schuppenpapille nicht geschieht. Schuppen, Federn und Haare sind daher homologe Gebilde. — Die Embryonen der Natter zeigten noch eine merkwürdige Erscheinung. Die Epidermis enthielt reichlich sternförmige Pigmentzellen, während solche bei erwachsenen Reptilien, die Lacertinen abgerechnet, nicht vorkommen. Kerbert führt sie auf Bindegewebszellen zurück, die ungefärbt einwandern, sich dann verzweigen und Farbstoff aufnehmen. Er macht des ferneren darauf aufmerksam, dass den bisherigen Erfahrungen zufolge die Anlage der Epidermis bei allen Wirbelthieren eine zweischichtige zu sein scheint. Die oberste entspricht seiner Epitrichialschicht.

Die Aehnlichkeit zwischen den Schuppen von Reptilien und Vögeln ist eine augenscheinliche. Die Entwicklungsgeschichte hat denn auch ihre völlige Uebereinstimmung nachgewiesen. Die Beobachtungen geschahen am Laufe des Hühnerembryos. Die oberflächliche Körnerschicht, die verzweigten Pigmentzellen der Epidermis, die später gleichfalls nicht mehr getroffen werden, sie waren wie bei der Natter vorhanden. Die anfängliche Gleichheit der Feder- und Schuppenanlage, sowie deren spätere Differenzirung lässt sich hier aufs schönste verfolgen. Dass übrigens auch wirkliche Uebergänge zwischen fertigen Schuppen und Federn vorkommen, dafür liefert der Flügel des Pinguins einen interessanten Beleg. Hier besitzen die Federn Schuppenform, indem die zahlreichen denen der Embryonaldunen vergleichbaren Strahlen in Einer Fläche bis auf die Spitzen fast verwachsen. Wichtiger ist der Umstand, dass ihre Papillen nicht vertrocknen wie bei anderen Federn, sondern unverändert bestehen bleiben. An deren Oberfläche entsteht im Gegentheil dann und wann durch Verhornung der auf ihr liegenden Epidermiszellen eine neue Hornschicht, die sich zwar von der Papille ablöst, aber immer mit der Wand der Spuhle in Verbindung bleibt und eine Scheidung ihres Binnenraumes in Kammern veranlasst.

Leydig (4) untersuchte die Haut von Proteus, Menopoma, Cryptobranchus, Salamandra, Triton und Salamandrina. Seine Schlussbetrachtungen lauten: Die Hautsinnesorgane und die Hautdrüsen entstehen als zellige Partiën, welche sich von der Epidermis abgrenzen. Die Rinde oder der Mantel des Zellenkörpers gestaltet sich bei den Sinnesorganen zu den sogenannten Stützzellen, bei den Hautdrüsen zu den musculösen Faserzellen. Die Mitte oder der Kern der zelligen Anlage wandelt sich zu den wesentlichen, gewissermaassen specifischen Elementen der beiderlei Organe um, bei den Hautdrüsen zu den Secretions- oder Epithelzellen, bei den Hautsinnesorganen zu den Sinneszellen. Letztere hängen wahrscheinlich mit Nervenfasern zusammen und insofern solches auch bei Drüsenzellen geschieht, bleibt immer noch Grund zu der Annahme, „dass in obigen Sinnesorganen neben der empfindenden Thätigkeit auch eine sekretorische stattfindet." — Von den Poren oder Intercellulargängen der Epidermis glaubt Leydig, dass ein Theil von ihnen ähnlich wie bei Weichthieren und Würmern direkt in die Blut- und Lymphräume führe, während ein anderer Theil bestimmt scheint, den Halsabschnitt der Drüsenzellen aufzunehmen. Daneben gibt es Lücken in den Zellen selbst, welche durch Schwund der Substanz entstehen und einen rückgängigen Lebensakt auszudrücken scheinen.

Hertwig's (5) Arbeit knüpft an seine früheren Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Placoidschuppen und der Zähne der Selachier an und behandelt im Besonderen die Haut der Siluroiden und der Acipenseriden. Beide sind für das Studium der Integumentossification von ganz besonderer Wichtigkeit, da bei ihnen die Belegknochen des Primordialcranium und des Schultergürtels, sowie die knöchernen Flossenstrahlen, welche in anderen Fischordnungen und in den übrigen Wirbelthierklassen zu Theilen des inneren Skelets geworden sind, noch in voller Uebereinstimmung mit den Schildern und Knochentafeln des gesammten Integumentes stehen. Er findet, dass alle diese Theile einen gemeinsamen Ursprung besitzen, indem sie phylogenetisch durch Verschmelzung gleichartiger, in den oberflächlichen Cutislamellen dicht bei einander liegender kleinster Knochenplättchen, die je ein Zähnchen tragen, entstanden sind. Die Placoidschuppen der Selachier und die Hautzähne der Siluroiden, sowie die Hautstacheln der Acipenseriden sind homologe Gebilde und zwar müssen die letzteren von ersteren abgeleitet werden.

Foettinger (6) bestätigt durch seine Untersuchungen an der Epidermis von Cyclostomen (Petromyzon fluviatilis und Planeri, Ammocoetes) die Angaben seiner Vorgänger nur theilweise. Gerade in den wichtigsten Punkten weicht er wesentlich von ihnen ab. Die Haupt-

masse der Epidermis ist ein reich geschichtetes Pflasterepithel mit äusserem Porensaume und vielgestaltigen Zellen. Die von Langerhans angegebenen starren fadenförmigen Fortsätze der Oberfläche wurden niemals vorgefunden. Ganz neu sind die Erfahrungen bezüglich der „keulenförmigen Zellen". Sie entwickeln sich aus besonderen Zellen an der Oberfläche der Lederhaut, vergrössern sich, werden durch lamelläre Zerklüftung ihrer Körpermasse eigenthümlich streifig und rücken endlich unter stielförmiger Verlängerung ihres unteren Endes in die höher gelegenen Abschnitte der Epidermis vor. Bei Ammocoetes wurden sie auf ganz jugendlicher Stufe der Entwicklung einkernig, bei Petromyzon Planeri und fluviat. stets zweikernig gefunden. Im Gegensatz zu der bisherigen Auffassung, dass diese Zellen stets in Berührung mit der Lederhaut bleiben, gelang es Foettinger, den Nachweis zu liefern, dass sie sich nicht allein regelmässig von derselben losreissen, sondern dass sie auch unter etwelcher Formveränderung die ganze Dicke der Epidermis durchwandern, um schliesslich völlig ausgestossen zu werden. Die Kerne verschwinden möglicherweise schon vor dem Eintritte dieser Katastrophe. Foettinger sieht daher in diesen Gebilden weder Sinnesorgane wie Max Schultze, noch mit einem Muskelbeleg ausgestattete Drüsen wie F. E. Schulze, sondern einfache, wenn gleich eigenthümlich differenzirte Drüsenzellen. Er kehrt daher im Wesentlichen zu der Ansicht Kölliker's zurück, nur dass er die Ausstossung der ganzen Zelle als neu hinzufügt. Die Verfolgung dieser Verhältnisse wird durch Anwendung von Pikrocarmin sehr erleichtert, da die keulenförmigen Gebilde, ungleich den übrigen Bestandtheilen der Epidermis, dadurch intensiv gelbe Färbung annehmen und somit leicht in die Augen fallen. Auch die „granulirten Zellen" gelten dem Verf. als blosse differenzirte Epidermiszellen, die gleich den vorigen aus der Tiefe aufsteigen, jedoch stets durch zwei oder mehr schlanke Fortsätze mit der Cutis Fühlung behalten und unweit der Oberfläche ihren bleibenden Aufenthalt nehmen. Das von F. E. Schulze geschilderte Eindringen der Fortsätze in das Innere der Zelle und deren dortige Verschmelzung zu einem „zirkelkopfartigen" Centralabschnitt stellt Foettinger entschieden in Abrede. Die in dieser Weise gedeuteten Bilder beruhen auf Täuschung. Die Fortsätze gehen überall von der Oberfläche des Zellkörpers aus und hängen nur durch diesen unter sich zusammen. Was diese Zellen zu bedeuten haben, weiss Foettinger nicht zu sagen. — Ueber seine in der Epidermis gefundenen „Geschmackszellen" wurde bereits berichtet (S. 363).

Franck (7) macht darauf aufmerksam, dass man im Gegensatze zum Menschen, wo selbst junge Früchte eine deutliche, schwer abwasch-

bare Hautschmiere besitzen, bei unseren Haussäugethieren von einer solchen gar nicht reden kann, so lange dieselben noch gänzlich unbehaart sind. Sobald jedoch die Deckhaare durchzubrechen anfangen, löst sich ein Theil der Epidermis in Form eines dünnen Häutchens, dessen Zerfall dann die Grundlage zur Bildung der Fruchtschmiere schafft, ab.

Für die Kanäle der knöchernen Hautschilder von Anguis fragilis führt *Lataste* (8) durch Injection den Beweis, dass sie nicht, wie Blanchard angegeben hatte, Luft, sondern Blutgefässe enthalten.

Heynold (9) konnte beim Menschen die körnige Grenzschicht des Stratum mucosum überall nachweisen, wo die Anzahl der Schichten der Epidermis nicht auf ein zu minimes Maass beschränkt und deswegen eine Differenzirung nahezu unmöglich war. Auf den Nagel geht die betreffende Schicht nicht über, sondern sie hört mit der Hornschicht der Epidermis in scharfem Rande auf. Heynold schliesst daraus, dass der Nagel nicht als dem Stratum corneum gleichwerthig aufzufassen sei, dass er vielmehr eine eigenthümliche Umgestaltung des Stratum mucosum darstelle. Ausserdem spricht ihm das Fehlen der Grenzschicht in der ganzen Ausdehnung des Nagelbettes dafür, dass sich der Nagel zum Theil in letzterem selbst und nicht ausschliesslich in der Lunula bilde.

Unna (11) behandelt in getrennten Kapiteln die Oberhaut, das Haar und den Nagel. Er fasst die Oberhaut als ein einheitliches Gebilde auf, das nach Altersstufen in drei durch mehr oder weniger ausgeprägte Uebergänge mit einander verbundene Schichten zerfällt, die Stachelschicht (Strat. spinosum), die Körnerschicht (Strat. granulosum) und die Hornschicht (Strat. corneum). Der von den Stachelzellen hergeleitete Ausdruck der Stachelschicht ist bestimmt, das bisherige Malpighi'sche Netz oder Stratum mucosum zu ersetzen. Eine besondere Körnerschicht anzunehmen, ist eigentlich nicht durchaus nothwendig, indessen empfiehlt sich solches doch mit Rücksicht darauf, dass sie im Processe der Verhornung eine nothwendige Uebergangsstufe darstellt. Das sogenannte Stratum lucidum wurde nicht mit aufgeführt, weil ihm die Bedeutung einer Hauptschicht nicht zukommt; es gehört augenscheinlich zur Hornschicht. — Hinsichtlich des Haares wird als wichtig betont, dass die innere Wurzelscheide zugleich mit dem Haare aus der fertigen primitiven Haaranlage hervorgeht. Sie umschliesst das junge Haar noch vollständig zu einer Zeit, wo dieses die Hornschicht der Oberhaut durchbricht, wird dann aber selbst von ihm durchbohrt und umgibt es eine Zeit lang noch ärmelartig. Später bröckelt sie allmählich bis zum Halse des Haarbalges ab, was weiterhin durch das feste An-

liegen der äusseren Scheide verhindert wird. Ihr Zusammentreffen mit der Hornschicht der Oberhaut ist für ihre Auffassung völlig bedeutungslos. Von einer gleichartigen Genese kann nicht die Rede sein und sie darf daher auch nicht als Hornschicht der äusseren Wurzelscheide angesehen werden. Die beiden Cuticulae gehen aus einer gemeinsamen Matrix hervor. Beide bestehen, so lange das Haar die Epidermis nicht durchbrochen hat, aus denselben gleich grossen und gleichmässig rundlichen Zellen. Nach dem Durchbruche bleibt die Cuticula der Wurzelscheide im Wachsthum hinter derjenigen des Haares zurück und diese bewegt sich in ihrem Innern spiralig aufwärts. Die nunmehr eintretende Differenzirung der Zellenformen ist eine Folge der bestehenden Druckverhältnisse. Eine wesentliche Förderung wird unseren Kenntnissen durch die von Unna sorgfältig und eingehend verfolgte Entwicklungsgeschichte des Haares. Er hatte zunächst die Beobachtung gemacht, dass zwei ganz verschiedene Haarformen neben einander existiren, das „Papillenhaar“ mit Papille und innerer Wurzelscheide und das „Beethaar“ ohne Papille und meist ohne innere Wurzelscheide (Schalthaar von Götte). Weitere Forschungen führten zu der wichtigen Thatsache, dass die beiden Haarformen nicht nur genetisch nicht verschieden sind, sondern sogar nur verschiedene Entwicklungsstufen einer einzigen Haarform darstellen. Das Papillenhaar entspräche der jüngeren, das Beethaar der älteren Stufe. Alle Haare werden in der ersten Form angelegt und bestehen somit eine Zeit lang als Papillenhaare. Dann aber ändert sich ihr Charakter und dies schon zu einer Zeit, wo die Papille ihre normale Grösse noch vollständig bewahrt hat. Ein Atrophirungsprocess erfasst deren Umgebung und führt schrittweise zur Ablösung des Haares. Am frühesten verschwindet die Matrix der inneren Wurzelscheide und diese ist somit der erste Theil des Haares, der mit zunehmendem Alter den Mutterboden verlässt. Dann atrophirt die Matrix der äusseren Scheide und versagt ihr weiteren Nachwuchs. Nur die Matrix des eigentlichen Haares haftet jetzt noch an der Papille, während die beiden Scheiden sich nach oben zurückgezogen haben. Auch sie fällt schliesslich der Atrophie anheim. Sie verhornt immer unvollständiger und zieht sich nach und nach zu einem dünneren Zellstrange aus, der sich nach oben mit zunehmender Schärfe vom Haarknopfe des eigentlichen Haares absetzt. Während so der untere Theil des Haarbalges entschieden verkümmert, erfährt der mittlere Theil desselben oberhalb und unterhalb einer Einschnürung, welche durch den hier anstossenden Kranz von Talgdrüsen bewirkt wird, eine starke Auftreibung durch Wucherung der äusseren Scheide. In dieser mittleren wuchernden Zone bleibt der Haarknopf, nachdem er sich von der Papille entfernt, sitzen und das Haar

wächst nun von ihr aus durch Anlagerung neuer verhornender Zellen. Es bildet sich dabei weder Mark, noch eine innere Wurzelscheide. Die Ueberreste der letzteren bröckeln am Eingange des Haarbalges nach Maassgabe des Vorrückens des Haares ab und gehen schliesslich gänzlich verloren. Der Haarknopf hat unterdessen Besenform angenommen und aus dem früheren Papillenhaare ist ein Beethaar geworden. Die Ablösung des Haares von der Papille führt daher keineswegs, wie man vielfach angenommen hat, zu dessen sofortigem Untergange. Es fasst vielmehr als Beethaar gleichsam von Neuem Boden und wächst auf diesem ruhig weiter. Am frühesten tritt dieser Process an den Kopfhaaren ein. Bei Embryonen von acht bis neun Monaten ist er deutlich zu verfolgen. Man kann daher wohl behaupten, dass während der ganzen intra- und extrauterinen Lebensdauer des Menschen eine mittlere Region des Haarbalgepithels, durch ihre Productivität ausgezeichnet, die präformirte Anlage eines Haarbeetes bildet, welches im Stande ist, das abgelöste Papillenhaar aus sich heraus fortzusetzen. Hinsichtlich der weiteren Schicksale des Beethaares ist zu bemerken, dass in dessen Matrix, dem Beete selbst, nicht der geringste Grund zu einer Gefährdung seines Bestandes gegeben ist und eine solche nur durch von aussen herantretende Umstände herbeigeführt werden kann und auch oft herbeigeführt wird. Junge nachdrängende Papillenhaare kommen da ins Spiel, obgleich auch sie häufig genug am Beethaare vorbeiwachsen und dasselbe in keiner Weise behelligen. Wo aber eine Verdrängung des alten Haares stattfindet, da wird auch der grösste Theil des Haarbeetes abgehoben und das Beethaar in Folge davon mit einem dicken Kolben anhängender Stachelzellen des Wandepithels entfernt. Wie entstehen nun junge Papillenhaare an Stelle der alten? Es bleibt fraglich, ob wie bei Thieren mit raschem Haarwechsel, z. B. dem Kalbe, so auch beim Menschen eine Haarbildung von der alten Papille ausgehen kann. Regel ist sie jedenfalls nicht, vielmehr fällt diese Rolle dem Beete zu. Wie im embryonalen Leben die Cylinderzellen der Oberhaut Haarkolben in die Tiefe schicken, so können während des extrauterinen Lebens die ihnen vollkommen gleichwerthigen Cylinderzellen der mittleren Haarregion Kolben senkrecht und horizontal in die Cutis hineinsenden. Die ersteren schlagen im embryonalen Leben noch stets den Weg des alten Balges ein, später bleibt dies nur bei Haaren mit sehr geraden und unbeweglichen Bälgen, wie den Cilien, Regel. Bei den meisten Haaren ist der Weg des alten Balges dem neuen Fortsatze ebenso oft verlegt wie gangbar, ersteres besonders an den bewegtesten Hautstellen, wie in der Bartgegend. Der Fortsatz dringt dann beliebig in die Cutis ein, wo der Widerstand am geringsten ist und schafft sich einen neuen

unteren Balgtheil. Von diesem aus wächst das junge Papillenhaar besonders leicht am Beethaare vorbei, ohne es aus dem Balge zu drängen, wie solches das Beispiel des Bartes lehrt. Die Beethaare gewinnen unter diesen Umständen bleibenden Bestand und da mit zunehmendem Alter einerseits die alten Bälge den jungen Fortsätzen immer schwerer zugänglich werden, andererseits die Zahl der letztern in Folge der erlahmenden Zellbildung immer mehr abnimmt, so wird die Beseitigung der Beethaare immer mehr eingeschränkt. Es treibt somit der ganze Haarwuchs des Menschen zu einer beständigen Beethaarperiode, wo selbst die Production der Cilien aufhört und nur diejenigen Papillenhaare bestehen bleiben, welche die günstigsten Ernährungsbedingungen besitzen und gemeiniglich am tiefsten unter die eigentliche Cutis eingesenkt sind.

Die von Unna vorgenommenen Untersuchungen über den Nagel sind noch nicht abgeschlossen und sollen später ausführlich zur Darstellung kommen. Wir beschränken uns daher auf die allgemeine Angabe, dass er als primitiven Nagel (vom zweiten bis achten Monat) ein ganz besonderes Horngebilde, das Eponychium, aufstellt und den späteren Nagel nicht wie Kölliker an Ort und Stelle auf dem Nagelbette entstehen, sowie wiederholt in toto abwerfen, sondern von hinten her sich vorschieben und stets in Continuität von dort aus sich ersetzen lässt.

Schulin (12) verfolgte den Haarwechsel an der Bauchhaut eines anfangs Juni getödteten Ochsen. Er beginnt damit, dass neben der unveränderten Papille, auf welcher das alte Haar noch ohne erkennbare Veränderungen aufsitzt, ein solider, unten abgerundeter Epithelzapfen, welcher sich seitlich unmittelbar in die äussere Wurzelscheide des Haares fortsetzt, in die Tiefe der Cutis hineinwächst und sich nachher zu einem vollständigen neuen Haare mit eigener Papille differenzirt. Dieses dringt nun mit seiner Spitze in den Haarbalg des alten Haares, das sich unterdess von seiner Papille abgehoben hat, vor. Letztere wird atrophisch und verschwindet endlich vollständig. Damit erreicht dann auch die einheitliche Verschmelzung des neuen und alten Haarbalges ihren Abschluss. Unna's Haarbeet entspricht der Insertionsstelle des M. arrector pili; die hier vorhandene Erweiterung ist auf die Wirkung dieses Muskels zu beziehen. In der Achselhöhle eines in der Entwicklung etwas zurückgebliebenen Knaben von 15 Jahren sassen am unteren Ende der Wurzelscheide von Wollhaaren einmal 3, ein andermal 5 Epithelfortsätze, offenbar die Anlagen ebenso vieler Haare. Bei Thieren mit vielen Haaren in den Bälgen, wie bei Hunden und Kaninchen, ist deren Verhältniss zu denselben das gleiche. Niemals geht die Gemeinschaftlichkeit des Balges so weit, dass die Haare auch eine

gemeinsame Papille besässen. Derartige Bildungen sind übrigens bei den genannten Thieren und auch beim Menschen eine secundäre Bildung. Ueberall gehen ihr einfache Haare voraus. Die neuen Haarkeime bilden sich entweder in der bereits geschilderten Weise im Grunde des ersten Haarbalges oder sie sprossen an dessen oberem Ende dicht unter der Hautoberfläche aus der äusseren Wurzelscheide hervor. In der Rücken- und Kopfhaut eines nahezu ausgewachsenen Hundsfötus, in der Kopfhaut eines Schafsfötus von 18 Cm. und eines menschlichen Fötus von 40 Cm. war letzteres der Fall. — Nach einer zweiten Mittheilung (13) desselben Forschers wird der normale Haarschwund dadurch eingeleitet, dass ausser dem der Papille anlagernden Abschnitte auch der unterste Theil der äusseren Wurzelscheide seine jetzt verhornenden Zellen dem Haare zusendet. Diese Mitbetheiligung verbreitet sich dann weiter nach oben, während die tiefer gelegenen Theile atrophiren. In Folge dessen bildet sich hinter einer das Haar ernährenden und in die Höhe wandernden Strecke ein atrophischer Epithelfortsatz, welcher sich später immer mehr verkleinert. Das Haar rückt mit seinem Keimlager ohne Mitwirkung einer äusseren Gewalt in die Höhe, eine solche ist aber zur definitiven Entfernung desselben nothwendig. Nach dieser schrumpft der Epithelfortsatz immer mehr und erscheint vor seinem völligen Verschwinden als ein kleines Anhängsel der gewöhnlich hypertrophischen Talgdrüsen, die den oberen Theil des Haarbalges als Ausführungsgang benutzen. Die Papille verkleinert sich erst secundär und rückt mit dem unteren Ende des erwähnten Epithelfortsatzes in die Höhe, schliesslich bis über die Insertionsstelle des M. arrector pili hinauf. In ganz kahlen Glatzen findet man Muskelzüge, welche sich, indem sie die Haut durchsetzen, allein an Bindegewebsbündel inseriren und offenbar von Haarbalgmuskeln herrühren.

Götte's und Unna's durch die Aufstellung der Schalt- und Beethaare in die Wissenschaft eingeführten Lehren werden durch *v. Ebner* (14) als unhaltbar erklärt. Seinen Beobachtungen zufolge ist gerade die innere Wurzelscheide von wesentlicher Bedeutung für die Haarbildung. Sie wächst, obgleich sie vom Haare durchbrochen wird, während der ganzen Haarvegetation fort und im unteren Theile des Haarbalges sogar mit grösserer Geschwindigkeit als das Haar selbst. Beim Haarwechsel nimmt v. E. mit Langer an, dass sich die neuen Haare im alten Balge und auf der alten Papille bilden. Neu ist dagegen die Angabe, dass letztere bei der Ausstossung des Haares regelmässig um ungefähr die halbe Länge des ursprünglichen Balges unter Verkleinerung in die Höhe rückt, hier das neue Haar auf sich entstehen lässt und dann unter Grössenzunahme normaler Weise wieder

an die Stelle zurückkehrt, wo sie sich vor dem Haarwechsel befunden hatte. An den eingehender untersuchten Kopfhaaren und Cilien des erwachsenen Menschen konnte nur diese Art des Haarwechsels nachgewiesen werden.

Hesse (15) behandelt, ohne wesentlich neue Beobachtungen zu bringen, die Anordnung und Wirkung der glatten Muskelfasern in der menschlichen Haut. Den Arrector pili sieht er schleuderartig vom Haarbalge aus um die vom Haare abgekehrte Seite der Talgdrüsen herumgehen und nach oben in die Cutis ausstrahlen. Er fasst ihn daher in erster Linie als Drüsenmuskel auf, der durch seine Verkürzung das Sekret auspresse. Die damit verbundene Aufrichtung des Haares ist nur eine nebensächliche Leistung. Wo die Haare, wie am Kopfe, gruppenweise zusammenstehen, verwachsen die Muskeln in ihren mittleren Abschnitten und bleiben nur an den Enden frei. Im Barte zerfällt der Muskel häufig in einzelne Bündel. Am Mons Veneris verhält er sich wie am Kopfe, ebenso am Mittelfleische, nur dass sich hier reichliches Bindegewebe zwischen Muskel und Drüse einschiebt. An der Stirn, sowie am Rücken, finden sich zahlreiche, verschieden starke Muskelbündel, welche in sehr schräger Richtung zwischen den Cutisbündeln zur Oberfläche emporsteigen, ohne mit den Haarbälgen, die nicht tief genug reichen, in Verbindung zu treten. Sehr häufig legen sie sich eng an den Grund einer Talgdrüse an. Der Muskeln wie der Haare entbehren nur wenige acinöse Hautdrüsen; so die der kleinen Schamlippen. Dem Haare schreibt H. eine ganz besondere Bedeutung für das Offenhalten der Drüsenmündung zu. Die Form der Talgdrüsen hängt vorzugsweise von der Richtung der Cutisbündel ab. Rücken und Penis liefern in dieser Hinsicht die Extreme. Hier breiten sich die Drüsen zwischen den parallel der Oberfläche und ringförmig gelagerten Cutisbündeln zu breiten, verzweigten Platten aus, dort strecken sie sich zwischen den senkrecht zur Cutisoberfläche aufsteigenden Bündeln zu langen Schläuchen. Die quergestreiften Fasern des M. palpebralis werden nebenbei auch zur Entleerung der Meibom'schen Drüsen verwendet. — Bei den Knäueldrüsen kommt nach H. eine Vereinigung zweier Ausführungsgänge ausnahmsweise vor. Häufig sah er, was beim Hunde bekanntlich Regel ist, die grossen Drüsen der Achselhöhle und des Anus in Haarbälge, und zwar immer oberhalb der Talgdrüsen einmünden. Bei den Cilien konnte er, entgegen W. Krause, eine derartige Beziehung nicht beobachten, vielmehr fand er mit Henle den vorderen cilientragenden Abschnitt des Lides frei von Schweissdrüsen. Im knorpligen Gehörgange fehlte gleichfalls die Verbindung mit Haarbälgen. — Hinsichtlich der Muskeln, welche die grossen Schweissdrüsen mit

vollständigem, einschichtigem Mantel umschliessen, den kleineren dagegen nur spärlich zukommen oder selbst ganz fehlen, ist hervorzuheben, dass sie an den Ausführungsgängen dicht am Epithel liegen und dasselbe unmittelbar berühren, wie Kölliker solches schon längst ausdrücklich hervorgehoben. Drei- bis vierschichtiges Epithel mit rundlichen Zellen wurde in den Drüsenröhren der Fussohlen beobachtet, während anderwärts ein einfaches Cylinderepithel vorhanden ist. — An der Kopfhaut des erwachsenen Menschen beobachtete H., dass die Bildung neuer Haare und Talgdrüsen genau in derselben Weise vom Rete Malpighi aus erfolgt, wie ihre erste Entwicklung beim Embryo, ohne Betheiligung der Wurzelscheiden alter Haare. Er konnte sich nicht davon überzeugen, dass diese Epithelsprossen als Anlage neuer Haare entwickeln. (Unna und Schulin sind in dieser Hinsicht glücklicher gewesen. siehe S. 373 u. 374. Ref.)

Piana's Arbeit (16) behandelt hauptsächlich die im Fleischstrahle der Einhufer von Ercolani entdeckten Knäueldrüsen. Dieselben finden sich beim Pferde nur an gewissen Stellen des Strahles, besonders häufig in dessen hinterer Partie und in der Nähe der Strahlspalte, beim Esel dagegen gleichförmig im ganzen Strahle, und zwar in doppelter und dreifacher Lage. Es sind zusammengesetzte, zuweilen zu wenigen Lappen aufgewickelte Schlauchdrüsen, deren Ausführungsgang sich deutlich vom eigentlichen Drüsenschlauche unterscheidet. Die Ausmündung erfolgt an der Spitze der Papillen des Fleischstrahles nach vorheriger kegelförmiger Erweiterung. In dieser bilden sich eigenthümliche Epithelzellen, welche die Fortsetzung des Ausführungsganges durch das Strahlhorn umscheiden. Das Sekret der Drüsen ist zum grössten Theile von fettiger Beschaffenheit. Dem Rinde, Schafe, Schweine fehlen gleichwerthige Organe, dagegen finden sie sich massenhaft und ganz in gleicher Bildung wie beim Pferde in den Sohlenballen der Hunde und Katzen. — Die in der Nachbarschaft der Drüsen (beim Pferde? Ref.) vorhandenen Pacini'schen Körperchen besitzen verlängerte Form und werden gruppenweise von einer gemeinschaftlichen Bindegewebshülle umschlossen.

Wiedersheim (17) verdanken wir die Mittheilung, dass schlauchförmige Drüsen am Kopfe der Amphibien nicht blos, wie man bisher annahm, in Gestalt der Parotiden vorhanden sind, sondern dass sie sich bei gewissen Urodelen in labyrinthischer Verzweigung noch über einen grossen Theil des Schädels erstrecken. Ihre Hauptmasse kommt auf den Vorderkopf zu liegen. Andere Partien finden sich am Diaphragma oris oder lagern in der Augenhöhle. Letztere gehören, wenn gleich in den mannigfachsten Modificationen, sämmtlichen Batrachiern, selbst

den Ichthyoden, an. Das Mikroskop wies überall, so wie auch in den sogenannten Kieferdrüsen der Anuren, Cylinderepithel nach. Die einzelnen Zellen besassen an ihrer der Propria zugewandten Seite zarte, fadenartige Anhänge, welche bei näherer Prüfung einen unmittelbaren Zusammenhang mit einer innerhalb der Propria gelegenen Schicht von vielstrahligen Zellen erkennen liessen. W. ist geneigt, letztere auf ein subepitheliales Gangliennetz zurückzuführen. An den Zellen der Ausführungsgänge waren deutliche Knospungsvorgänge wahrzunehmen.

Wir entnehmen der späteren ausführlichen Darstellung (18) dieser Verhältnisse, dass die Drüsen ihrem Bau nach in zwei Gruppen zerfallen. Die einen bestehen aus dicht zusammengedrängten, aber einzeln für sich ausmündenden Säcken oder Schläuchen (Drüsen im Umkreise des Augapfels, am Oberkiefer und in der Submaxillargegend der meisten Urodelen), bei den anderen vereinigen sich die Schläuche partienweise zu einem einzigen Ausführungsgange (Intermaxillardrüse aller Urodelen). Die Drüsen in der Nachbarschaft des Augapfels sind, so lange sie mit der Haut in festem Verbande stehen, als gleichwerthig mit den Meibom'schen Drüsen der Säuger anzusehen. Wo sie jedoch ihre ursprüngliche gerade Richtung verlassen, sich mehr und mehr zu knäueln beginnen und von der Haut abscheiden, geht die Berechtigung, von Meibom'schen Drüsen zu reden, verloren. Sie entsprechen dann nach Form und Lage der Harder'schen Drüsen der Ophidier.

Ditlevsen (19) beschreibt vom Frosche einen neuen Endapparat der Hautnerven, den er als Organ des allgemeinen Hautgefühles ansieht. Die bezüglichen Nerven gelangen in den die Lederhaut senkrecht durchziehenden Faserbündeln zur Oberfläche und treten als cylindrische Bündel markloser, kernführender Fasern in die Oberhaut. Bei schwächerer Vergrösserung hat es den Anschein, als hefteten sie sich direkt an die Unterfläche der Hornschicht. In Wirklichkeit enden sie jedoch in einer nach aussen convexen Gruppe eigenthümlicher Zellen, deren jede dem Ende einer Nervenfaser aufsitzt. Die untersten Zellen stehen fast senkrecht auf der Lederhaut; sie sind spiess- oder meisselförmig. Die mittleren biegen sich mehr auswärts und besitzen ein blattförmiges, breit abgerundetes Ende. Die obersten endlich knicken nahezu rechtwinklig von den Nervenfasern in eine der Epidermisfläche parallele Richtung ab. Sie sind gleich den benachbarten Zellen der Oberhaut ganz flach mit oberer und unterer Seite und fügen sich auch unmittelbar zwischen sie ein. Sie reichen also bis zur freien Oberfläche des Körpers. Die Vertheilung dieser Organe erstreckt sich über die ganze Haut; sie kommen aber namentlich an der Rückenfläche vor.

[*Derselbe* (20) hat eine neue Art von nervösen Endorganen in

der Froschhaut entdeckt. Von den reichen Nervennetzen der subcutanen Bindegewebschicht steigen bekanntlich durch die Lederhaut perforirende Nervenbündel senkrecht gegen die Oberfläche hinauf, hie und da seitliche Zweige abgebend. Nachdem diese Bündel die äussere Grenze der Lederhaut erreicht haben, biegt sich ihre bindegewebige Scheide um, indem ihre Elemente dann horizontal verlaufen; die Nervenfasern selbst aber setzen senkrecht aufsteigend ihren Weg fort und perforiren die Lederhautgrenze. Ihren ferneren Verlauf konnte man bisher nicht sicher verfolgen. D. zeigt nun, dass diese Bündel aus marklosen, kernführenden Nervenfasern bestehen und die Oberhaut durchsetzen; die äussersten Nervenfasern dieser Bündel biegen sich schief nach oben und aussen, um bald nach dem Eintritt in die Oberhaut in Terminalzellen zu endigen, welche in gleicher Höhe mit den untersten Zellen der Oberhaut (den Basalzellen) liegen; die nach innen von diesen Fasern befindlichen Fasern endigen in den mittleren Schichten der Oberhaut mit Terminalzellen und die centralen endlich in gleicher Weise in der eigentlichen Hornschicht; die Terminalzellen dieser letzten (centralen) Fasern liegen also mit ihren Endflächen in demselben Niveau als die äussersten Hornhautzellen, an der freien Oberfläche der Hornhaut. Ihrer Form nach ähneln die Terminalzellen nicht wenig den Oberhautzellen; die untersten sind spiessförmig, den Basalzellen ähnelnd; die mittleren biegen sich schief nach aussen und sind breiter, rundlich blattförmig; in der Hornschicht biegen sie sich endlich fast horizontal nach aussen und gleichen der Gestalt nach den umgebenden Hornhautzellen, indem sie mehr und mehr platt werden. So viel ergaben die Schnittpräparate; durch die Macerationsmethoden kam er ebenfalls nicht weiter. Durch eine schwache („halbe") Erhärtung konnte er aber nach Pinselung der Schnitte die Oberhautzellen von den Nervenzellenbüscheln entfernen und es gelang ihm dadurch von dem direkten Zusammenhang der fraglichen Terminalzellen mit den Nervenfasern sich zu überzeugen. Ferner sah er, dass diese Terminalzellen einen grossen, ovalen Kern führen, und dass ihre Oberfläche nicht, wie die der Oberhautzellen, mit Stacheln versehen, sondern glatt und eben ist. Die Nervenfasern selbst sind dicker und stärker als terminale marklose Fasern sonst zu sein pflegen. Es findet sich je eine trichterförmige Vertiefung in der Stelle der Oberhaut, wo die Terminalapparate liegen. An Querschnitten der letzteren und an Oberflächenansichten konnte er indessen diese Vertiefungen nicht wiederfinden; zwar sah er hier zuweilen Oeffnungen, bei näherer Betrachtung erwiesen sie sich aber als dadurch entstanden, dass die die Drüsenmündungen bildenden Zellen ausgefallen waren. Constant sah er ferner die charakteristischen egelbissförmigen Drüsen-

mündungen, sowie die kleinen inter- oder seltener intracellulären Höhlen, welche für Oeffnungen von Becherzellen gelten. Ausserdem fand er hie und da einige kreisförmige Oeffnungen zwischen den Zellen, welche scharf begrenzt und ungefähr doppelt grösser sind als die vermeintlichen Oeffnungen der Becherzellen. Im Ganzen nimmt er nun aber an, dass es, obwohl er es nicht sicher darlegen konnte, in der Mitte jedes Terminalapparates einen normalen Kanal gäbe, welcher geschlossen werden kann. Die fraglichen Terminalapparate finden sich an der ganzen Rückenseite des Thieres, sowohl der des Kopfes als des Körpers und der Extremitäten; hie und da sieht man sie auch an der Membrana tympani und der Schwimmhaut; ob sie aber an der Bauchfläche und dem unteren Augenlid die Hornschicht erreichen, konnte er nicht sicher nachweisen. Er untersuchte besonders die Rana platyrhina (Steenstrup), fand aber dieselben Verhältnisse bei Rana oxyrhina (Stp.), Rana esculenta und Bufo variabilis. — Zuletzt spricht er sich über die Langerhans'schen Körperchen der Oberhaut aus und schliesst sich Merkel dadurch an, dass er sie für Pigmentzellen hält; er will sogar alle die in dieser Richtung durch Goldchlorid erhaltenen Ergebnisse streichen. *Retzius.*]

[*Derselbe* (21) gibt eine Uebersicht von dem gegenwärtigen Standpunkte der Anatomie in Betreff der Endigungen der Gefühlsnerven beim Menschen und den übrigen Wirbelthieren. Er kommt dabei, sowohl auf Grund der Arbeiten von Anderen als auch eigener Untersuchungen, zu dem Resultate, dass alle wirklichen Gefühlsnerven der Wirbelthiere in Terminalzellen endigen; dass diese Zellen theils in der Lederhaut oder in den angrenzenden Schleimhäuten, theils in der Oberhaut oder den Epithelien liegen; ferner, dass diese Zellen über die ganze Haut und den fühlenden Theil der angrenzenden Schleimhäute allgemein verbreitet sind; dass dieselben an den activen Fühlapparaten keine wesentliche anatomische Verschiedenheit von den übrigen über die Haut verbreiteten Zellen darbieten, dass sie aber oft gruppenweise liegen und nicht selten kleine bestimmt geformte Organe bilden; endlich dass die bisher als Terminalkörperchen beschriebenen Meissner'schen und Krause'schen Körperchen nichts Anderes sind als Gruppen von Gefühlzellen. Ferner sucht er zu beweisen, dass bisher keine freie oder knopfförmige Endigungsweise bei Fühlnerven sicher nachgewiesen ist, und dass bei denselben alle Terminalnetze höchst zweifelhaft sind. Zuletzt bespricht er die von Leydig als Organe des sechsten Sinnes aufgeführten Nervenendigungen und kommt zu dem Schluss, dass dieselben nicht Organe einer besonderen Sensation sind, sondern zum Theil Endigungen von Geschmacksnerven, zum Theil von Fühl-

nerven bilden; in Betreff der Seitenorgane der Fische und der Froschlarven ist es zwar zweifelhaft, zu welcher von diesen beiden Klassen sie gehören, Organe eines sechsten Sinnes dürften sie aber gewiss nicht darstellen. — Die gewöhnlich als Pacini'sche Körperchen aufgefassten Endorgane bei den Vögeln gehören nach D. nicht dieser Gruppe an, sondern sie sind wirkliche Endkolben. *Retzius.*]

Leydig's (22) Angabe zufolge besteht die Tritonenflosse aus einem von bindegewebigem Gerüste durchzogenen und nach aussen von der Körperhaut überkleideten Kern. Letztere zeichnet sich durch grosse Feinheit aus, weicht jedoch im Bau von anderen Körperstellen in keiner Weise ab. Die von Gallerte erfüllten Maschen des ersteren sind morphologisch den Lymphräumen unter der Haut gleich zu achten und ihnen selbst in physiologischem Sinne trotz der Verschiedenheit des Inhaltes anzureihen, da sich auch beim brünstigen Männchen von Rana platyrhina in den unbestrittenen Lymphräumen der Haut die gleiche Gallerte entwickeln kann. Bei Menopoma giganteum wird die Gallerte grossentheils durch Fett ersetzt. Nur im Rande der Flosse fehlt es und das hier auftretende lymphoide Gewebe ist ein Beleg mehr für die Ansicht, dass Lymphräume und die von Gallerte erfüllten Hohlräume verwandtschaftlich zusammengehören. — Hinsichtlich der Tastkörperchen betont L. auf Grund der vorliegenden Abbildungen noch bestimmter als früher, dass Terminalganglienkugeln ihren wesentlichsten Bestandtheil ausmachen. Eine andere Endigung der Hautnerven, nämlich in den Chromatophoren, konnte von ihm bei Eidechsen nachgewiesen werden. Endlich gelang es ihm noch, bei den Larven von Salamanda maculosa am Ende gewisser Nerven eigenthümliche Kapselgebilde aufzufinden. Sie liegen in der Zahl von etwa einem Dutzend im Schwanze, nahe dem oberen Rande der Muskulatur der Wirbelsäule, in der Basis des Flossensaumes als geschlossene, zellig erfüllte Kapseln von gleichmässig runder Form und sitzen den Nervenzweigen jener Gegend wie Früchte ihren Stielen auf. Ihre Grösse entspricht ziemlich genau derjenigen der Seitenorgane des sechsten Sinnes. Trotzdem sind sie mit den letzteren nicht zu verwechseln, da diese im Epithel liegen und keine bindegewebige Umhüllung, wohl aber eine Oeffnung nach aussen besitzen, jene dagegen dem gallertbindegewebigen Schwanzabschnitte angehören, bindegewebige Hüllen aufweisen und allseitig geschlossen sind. Ob diese Gebilde auch an anderen Körpertheilen und im erwachsenen Thiere vorkommen, wurde noch nicht untersucht. Bei Tritonlarven fehlten sie. Dagegen wurden sie im Schwanze von Menopoma in dessen Fettmasse wieder gefunden. Auch da enthielten die Blasen eine feinkörnige Masse, von der L. annimmt, dass sie wie

beim Salamander das Endstück einer eintretenden Nervenfaser sei und für sie die Bedeutung eines Endkolbens oder einer terminalen Ganglienkugel beanspruche.

Genersich (24) unterwarf die Leichen von 82 an den verschiedensten Krankheiten verstorbenen Menschen einer Prüfung auf das Vorkommen Pacini'scher Körperchen in der Bauchhöhle. Das Resultat war 9 mal ein negatives, nichtsdestoweniger hält er sich nicht für berechtigt, Kölliker's Aussage, dass am Plexus epigastricus derartige Gebilde ausnahmslos vorkommen, mit Bestimmtheit zu widersprechen, da in 7 der genannten Fälle reichliches Fettgewebe das Aufsuchen der Pacini'schen Körperchen sehr erschwerte und bei den zwei weiteren Individuen die Möglichkeit, dass bei der makroskopischen Untersuchung ein Uebersehen stattgefunden, keineswegs ausgeschlossen ist. In den 73 Fällen, welche Pacini'sche Körperchen enthielten, fanden sich dieselben in verschiedener von Krankheit und Geschlecht unabhängiger Grösse und Anzahl an den Enden des Bauchgeflechtes, am constantesten hinter dem Kopfe des Pankreas, im lockeren Bindegewebe hinter dem Anfange des Pfortaderstammes, dann hinter den in denselben einmündenden Venenstämmen, der Lienalis und Mesaraica communis. Ihre Zahl schwankt gewöhnlich zwischen 4 und 40; seltener steigt sie höher bis auf 100 und darüber. Bei einem alten Manne wurden selbst 162 gezählt. Die meisten erscheinen als eiförmige, wasserhelle Bläschen, mit dünnem, weissem axialen Strange; seltener sind sie rundlich und dann gewöhnlich mit weissem rundlichen Knötchen in der Mitte. Auch Birn-, Zwillings- und noch complicirtere Formen gehören nicht eben zu den Seltenheiten. Die Grösse der Körperchen steigt im Allgemeinen mit dem Alter, freilich mit vielen individuellen Ausnahmen. Bei Kindern unter 2 Jahren erreichen sie im durchschnittlichen Maximum 0,8, bei 2—20jährigen 1,5, bei 21—50jährigen 2,3 und bei über 50 Jahre alten Individuen 4 Mm. an Länge.

Hinsichtlich des inneren Baues bestätigt G. die Ansichten von Axel Key und Retzius, dass die früher allgemein angenommenen, mit Flüssigkeit gefüllten intercapsulären Räume als solche nicht existiren, sondern jede Kapsel als dicke, aussen und innen mit einem kernhaltigen Zellhäutchen belegte Membran aufzufassen sei, welche in ihrem mittleren Theile zwischen zerstreuten Bindegewebsfasern mit eiweisshaltiger Flüssigkeit gefüllte Hohlräume enthält. Letztere sind somit nicht inter-, sondern intracapsulär. Die terminale Nervenfaser ist drehrund oder leicht abgeplattet, nicht aber, wie Kölliker will, bandartig. Von ihrer wirklich fibrillären Beschaffenheit konnte sich Genersich nicht mit Sicherheit überzeugen, ebensowenig von ihrer schliesslichen Auffaserung

in den Endknospen. Helle, vacuolenähnliche, rundliche Räume in diesen kann er nicht mit Bestimmtheit für Kerne von Nervenzellen halten, glaubt aber, dass sich verschiedene Autoren durch sie zur Annahme von solchen am Ende des Achsenstranges haben bewegen lassen. — Gefässe finden sich regelmässig in den äusseren Kapseln. Einzelne dünne Zweige wurden auch in den mittleren und selbst in den inneren gesehen. W. Krause behält mithin in dieser Beziehung den gegentheiligen Angaben verschiedener Forscher gegenüber Recht. — Die riesengrossen, 4 und mehr Mm. langen Pacini'schen Körperchen älterer Individuen verdanken ihre Eigenschaft einer fibrösen Verdickung der Kapseln und der Ansammlung einer lympheähnlichen Flüssigkeit in deren Substanz, das heisst einer serösen Schwellung (Oedem). Eine causale Verbindung konnte weder mit allgemeiner oder Bauchwassersucht, noch mit seröser Entzündung des Bauchfelles erstellt werden. Genersich glaubt sie so erklären zu können, dass durch die fibröse Entartung der Abfluss der aus den Blutgefässen stammenden Lymphe in die Zwischenkapselräume beeinträchtigt und deren Stauung bedingt werde.

Fischer (25) studirte den Bau der Tastkörperchen an den Fingerspitzen des Menschen. Er brachte zu diesem Behufe die Haut noch lebenswarm in eine Ameisensäure von 1,12 spec. Gew., bis die Epidermis sich abhob, und behandelte sie dann nach einer besonderen von Löwit erfundenen Methode mit einer Lösung von Chlorgold. An gelungenen Präparaten färben sich dabei nur Elemente des Nervengewebes, alles andere bleibt blass. Sie lehrten, dass die Nervenfasern, nachdem sie meist ihre ursprüngliche Markscheide unmittelbar vor den Tastkörperchen verloren haben, als Terminalfasern in deren Substanz eintreten und hier in verschiedenartigen, häufig sehr dicht gelagerten, streckenweise mit Mark bekleideten Windungen verlaufen. Dabei theilen sie sich dichotomisch und enden sammt ihren Aesten wahrscheinlich angeschwollen an verschiedenen Stellen innerhalb der Tastkörper, die somit häufig eine grössere Zahl von Endigungspunkten der Nervenfasern enthalten. Nach Befunden an Längs- und Querschnitten muss es als sehr wahrscheinlich bezeichnet werden, dass die Tastkörper keine eigentliche Hülle besitzen. Ihre Grundsubstanz ist eine Fortsetzung der Bindegewebsscheide der Nervenfasern und vermuthlich ebenfalls bindegewebiger Natur. Ihr fibrillärer Bau muss als fraglich bezeichnet werden, immerhin ist es möglich, dass ein Theil der Querstreifen statt von den Windungen der Nervenfasern von ihrem streifigen Ansehen herrühre. Die zahlreichen Kerne gehören zumeist wohl ihr, manche indessen vielleicht auch den Nervenfasern an. Fischer bekundet all diesen Punkten gegenüber nur eine geringe Zuversicht und in einem Nachworte gibt er

selbst eine Hauptposition völlig preis, indem er die Möglichkeit der Merkel'schen Anschauungsweise, dass die Zellen der menschlichen Tastkörper als nervös und als Endapparate der Nervenfasern zu betrachten seien, anerkennt.

Asper (26) fand durch seine Untersuchungen die Angaben Merkel's über das Vorkommen eigenthümlicher Tastorgane in der Entenzunge im allgemeinen bestätigt. Die Zunge des Schwanes lieferte wider Vermuthen ein negatives Ergebniss, ebenso die der Krähe und verschiedener anderer, nicht genannter Vögel.

Simroth (27) lässt das Epithel der äusseren Körperfläche bei unseren einheimischen Weichthieren (Paludina, Neritina, Planorbis, Limnaea, Helix, Arion, Anodonta und Cyclas) aus freien Kernen hervorgehen. Er findet unter ihm ganz allgemein ein Netz feiner, glasartig heller Fasern, die er als Cuticularbildung deutet und der Cutis höherer Geschöpfe zur Seite stellt. Er vermuthet, dass man nur da nach einer Anhäufung von Sinneszellen oder Terminalkörpern zu suchen habe, wo, wie an der Spitze der Fühler, durch eine Leibesaussackung Anstauung der kernführenden Blutflüssigkeit hervorgerufen werden könne. Er nimmt an, dass deren Kerne, nachdem sie sich in dem erwähnten Cutisnetze gefangen, unter den bestehenden Druckverhältnissen grössentheils zu kleinen Ganglienzellen und borstentragenden Sinneszellen gemodelt werden zu einer Zeit, wo sich die früher freien Kerne der Epidermis bereits mit Zellenleibern umgürtet haben. Die Nervenfasern konnten deutlich bis zum Kernkörperchen der Sinneszellen verfolgt werden. Nur im Lacaze'schen Organe an der Lungenöffnung der Wasserpulmonaten schlossen sie mit dem Zellkörper selbst ab. Die reichlich vorhandenen Flimmerzellen besitzen am Rande einen Cuticularring, welcher den Grund des Wimperbüschels umgibt. — Als wesentliche Tastorgane sind bei den Muscheln die kurzen Papillen am Rande der Einfuhröffnung des Mantels für das Wasser zu betrachten. Kräftige, einfache wie complicirte Tastborsten kommen ihnen in grosser Anzahl zu. Die Mundlappen dagegen entbehren derselben fast vollständig und das reiche Wimperkleid ihrer Oberfläche, sowie die abwechselnde Verengerung und Erweiterung ihrer ziemlich geräumigen Bluträume lassen sie überhaupt eher mit der Athmung als mit dem Tastvermögen in Beziehung bringen. Bei den Schnecken sind zwar allerlei Hauttheile reichlich mit Nerven bedacht, indessen sind zweifellos die Fühler die bevorzugtesten Tastorgane. Sie sind bei den Landschnecken, von denen Helix pomatia einer sehr eingehenden Schilderung des Fühlerbaues unterworfen wird, wimperlos, bei den Wasserschnecken, mit Ausnahme von Neritina und Ancylus, bewimpert. Simroth macht schliesslich darauf aufmerksam, dass, wenn auch

die Sinneszellen der Haut gemeinhin als Tastorgane aufgefasst werden, ihre Bedeutung doch wohl eine allgemeinere sei, indem sie zur Vermittelung des Gemeingefühls, in dem noch keine oder nur eine unvollkommene Scheidung der verschiedenen Sinneswahrnehmungen höherer Geschöpfe stattgefunden, bestimmt sein dürften. Als specifische Function des Lacaze'schen Organs bei Süsswasserpulmonaten betrachtet er die Aufgabe, das Thier über die Distanz von der Wasseroberfläche zu unterrichten. — Hinsichtlich der Schleimdrüsen der äusseren Haut theilt Simroth die Ansicht Flemming's, dass sie aus schleimig umgewandelten Zellen des Bindegewebes bestehen, nur betrachtet er sie wenigstens an den Lippen als mehrzellig. Auch lässt er an gleicher Stelle ihren Inhalt ohne Zuhülfenahme epithelialer Becherzellen direkt nach aussen sich ergiessen.

Leydig (28) unterzog die Haut der Gastropoden einer mikroskopischen Prüfung, in der Absicht, Einiges zur Klärung streitiger Punkte beizutragen, sowie die Kenntniss ihrer Zusammensetzung und ihrer Beziehung zum ganzen Thiere zu fördern. Bei Wassergastropoden ist die Flimmerung der Körperoberfläche eine allgemeine, einzelne Stellen abgerechnet, bei Landschnecken beschränkt sie sich auf die Unterfläche der Sohle und ist Beobachtungen an Limax agrestis zufolge vielleicht nicht einmal continuirlich. Das Epithel ist bei Landschnecken einschichtig und glashell oder pigmentirt. Seine Zellen besitzen Cylinderform und zerfallen nach der Tiefe zu in zahlreiche Fortsätze; manche davon sind Becherzellen. Eine feine Cuticularschicht kann an den meisten Stellen erst durch Reagentien, Weingeist oder Kalilauge deutlich gemacht werden. Als dicke gestreifte, von Kanälen, aus denen an Glycerinpräparaten feine Stiftchen mit knopfförmiger Anschwellung hervorragen, senkrecht durchzogene Schicht erscheint sie nur am Lippenrand. Eigenthümlich sind zahlreiche, bei einer Reihe von Landschnecken nachgewiesene rundliche oder zackige, scharfbegrenzte Intercellularräume. Sie treten am schönsten bei Thieren hervor, die durch etwa zwölfstündiges Einlegen in Wasser dem Erstickungstode nahe gebracht worden. Der Inhalt der Kalk- und Farbdrüsen kann durch sie nach aussen gelangen. Leydig kennt keine besondere Cutis und hält am einheitlichen Hautmuskelschlauche fest. Zahlreiche Bluträume ertheilen diesem ein schwammiges Gefüge und Muskeln durchsetzen ihn, aussen in Ring-, innen in Längsfaserzügen, der ganzen Dicke nach. Die Schleimdrüsen sind trotz Semper's gegentheiliger Behauptung entschieden einzellig. Sie zerfallen in mehrere Unterabtheilungen, nämlich in solche, die eigenthümliche, spindelförmige oder schleifsteinähnliche Körperchen erzeugen, dann in solche, deren Inneres eine hell glänzende Rindensubstanz dar-

bietet nebst körniger Mitte und solche, welche den Byssusfäden ähnliche Massen erzeugen, endlich in solche, welche den Nervenendigungen aufsitzen. Nach Erfahrungen am fertigen Thiere und am Embryo hält Leydig die Deutung dieser Drüsen als umgebildete und nach einwärts gewachsene Epithelzellen für die richtigere gegenüber der Meinung Flemming's, der sie für Bindegewebszellen erklärt. Als letztere sind dagegen die Farb- und Kalkdrüsen anzusehen. Sie öffnen sich nach aussen durch Intercellularräume, sind ein- oder mehrzellig und streifen oft an das Bild echter epithelialer Drüsen. Das mit den Drüsen zusammenhängende kalkführende Zellennetz zwischen der Hautmusculatur entspricht dem Fettkörper der Arthropoden. Wo der Kalk nicht mehr nach aussen abgesetzt werden soll, wie bei Gehäuseschnecken unterhalb der Schale, fehlen die Gänge durchs Epithel hindurch. Die Bildung der Kalkschale ist nicht auf die Drüsen, sondern auf das allgemeine Epithel zurückzuführen. Die Ablagerung des Kalkes erfolgt in homogener Grundlage theils in Form kuglig schaliger, theils in krystallinischen Massen. Chromatophoren mit bräunlichem oder schwarzem, seltener bläulichem Pigmente sind sehr verbreitet. Sie veranlassen Leydig zu einer allgemeinen Erörterung, wonach überhaupt in den Lücken und Spalträumen des Bindegewebes so gut wie zwischen den Zellen des Epithels hüllenlose Zellen vorkommen, welche sich einmal durch ihren Zusammenhang mit Nerven und sodann durch das Vermögen auszeichnen, sich zusammenzuziehen und in Ausläufer zu verlängern. Die pigmentfreien sind bisher beschrieben worden als subepitheliale Zellen oder als subepitheliale Ganglienkugeln. Jene, welche Pigment in ihrem Protoplasma enthalten, hiessen Chromatophoren. Im Anschlusse an Verhältnisse, wie sie bei Zoophyten bekannt geworden sind, empfiehlt es sich vielleicht, den Ausdruck „Neuro-Muskelzellen" für die besprochene Bildung zu gebrauchen. — Wir erwähnen zum Schlusse, dass nach Leydig die Mundlappen der Schnecken als drittes Fühlerpaar anzusehen sind.

Derselbe (29) macht darauf aufmerksam, dass es sich bei manchen Insectenfarben um Bildungen handle, die den Hautsekreten ähneln, nur oberflächlich aufgelegt sind und daher leicht abgestreift werden können. So bestehen beispielsweise die weissen Fleckchen auf den Flügeldecken von Cetonia aurata aus starren, leicht zerbrechlichen, auch wohl gegabelten Stäbchen oder Fäden, die in Kali unverändert bleiben, und die vom Leibe der Libellen abstreifbare blaue oder gelbliche Farbe erscheint mikroskopisch als ein feiner Puder von krümeligem Wesen, dazwischen mit einzelnen grösseren Körnern von Fettglanz; sie mag wohl eine wachsartige Substanz sein. — Sehr eigenthümlich verhält

sich der so sehr in die Augen fallende Spiegelflecken des Eichenblatt-Seidenspinners (Saturnia Pernyi). Dessen Cuticula zeigt beim durchgehenden Lichte Regenbogenfarben, hervorgerufen durch die äusserst feinen und dicht an einander gelagerten Schichten. Die Interferenzerscheinung stammt somit wie bei der Perlmutter nicht von der Oberfläche, sondern aus der Tiefe her. Der weisse Spiegelglanz entsteht durch einen demjenigen wirklicher Spiegel zu vergleichenden Beleg. Die zellige Lage unter der Cuticula, Matrix oder Hypodermis ist mit einer weisskörnigen Masse, wie sie auch sonst bei Insecten vorkommt und auf Guanin bezogen werden muss, dicht erfüllt. Ganz anders entstehen die Silberflecken des Perlmuttervogels (Argynnis paphia). Die Perlmutterfarben liegen hier in den Schuppen und sind durch deren Luftgehalt und Interferenz des Lichtes bedingt. — Die Beobachtung, dass in hässlichen und kalten Jahrgängen gewisse Insecten (Carabus auratus, Locusta viridissima) statt ihres sonst lebhaften Grüns ein mehr oder weniger ausgesprochenes Braun besitzen, veranlasst Leydig zur Anregung der Frage, ob das Chlorophyll bei wirbellosen Thieren nicht weiter verbreitet sei als man bis jetzt annimmt. — Den Schluss der Bemerkungen bildet der Hinweis auf das Vorkommen von Chromatophoren bei Nacktschnecken (Limax variegatus und carinatus), bei Krebsen, Spinnen und Insecten.

Helm (30) erweitert unsere Kenntnisse über den Spinnapparat der Schmetterlinge. Die beiden kurzen chitinigen Ausführungsgänge der Spinndrüsen fliessen zu einem festen cylindrischen Endstücke zusammen, dessen hintere Hälfte, in welche von der unteren Mittellinie aus eine Längsleiste vorspringt, mit Hülfe der ansitzenden Muskeln als Fadenpresse dient, worauf der fertige doppeltbandförmige Faden durch die vordere Hälfte, ein bewegliches Leitungsrohr, nach aussen gelangt. Da, wo beide Spinndrüsen mit einander zu verwachsen beginnen, liegen mannigfach gestaltete Anhangsdrüsen, welche als Ausstülpungen der ersteren zu betrachten sind und deren Sekret vermuthlich zur Verklebung der beiden aus den Drüsen austretenden Seidenfäden, sowie auch zu deren Anheftung beim Spinnen bestimmt ist. Die Drüsenwandungen bestehen aus einer strukturlosen Propria, einer Zellenschicht und einer cuticularen, sehr derben, stets von Porenkanälen durchzogenen Intima. Die secernirenden Drüsenzellen sind durch ihre Anordnung in zwei einfachen Längsreihen und durch ihre alles gewöhnliche Maass überschreitende Grösse ausgezeichnet. Sie erreichen eine mittlere Länge von 2,380 bei einer Breite von 0,782 Mm. Ihre Kerne sind im ausgebildeten Organe verzweigt, ohne dass sich ein bestimmter Theil als Kernkörper ansprechen liesse. Entwicklungsgeschichtlich verdient be-

merkt zu werden, dass der Spinnapparat schon unmittelbar nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei vorhanden ist. In den ersten Lebenstagen entspricht die Länge der Drüsen derjenigen des Raupenkörpers, bald aber übertrifft sie dieselbe um das Doppelte und Dreifache, zuletzt sogar um beinahe das Fünffache. Damit geht eine entsprechende Gewichtszunahme Hand in Hand. Im Alter von 31 Tagen beträgt das Drüsengewicht erst $^1/_{35}$, 20 Tage später $^2/_5$ des Körpergewichts. In der ausgewachsenen Raupe umspannt die Secretionsfläche 558 oder auf je 100 Mgr. Körpergewicht 40,85 □Mm. Den Höhepunkt ihrer Ausdehnung und mithin die vollendete Form erreicht die Drüse nicht erst am Ende der Larvenperiode, sondern fünf bis sieben Tage vor der fünften Häutung, das heisst unmittelbar vor dem Spinnen des Cocons. Merkwürdig ist bei diesem Wachsthum, dass in der Form und Lage, ja selbst in der Zahl der Drüsenzellen nichts geändert wird, dass also keine Theilung und Vermehrung, sondern eine einfache Grössenzunahme derselben stattfindet. Die Kerne sind anfangs rundlich. Vom dritten Tage an beginnen sie sich zu strecken, vom zehnten an zu spalten und zu verzweigen. Durch das Spinnen verliert die Drüse rasch an Masse. Mit der fünften Häutung, welche fünf bis sieben Tage nach Beginn des Coconspinnens erfolgt, verschwindet die Intima, indem sie ausgestossen und nicht wieder erneuert wird. Die Secretionszellen zerfallen dann in verschieden grosse Stücke und werden schliesslich vollständig resorbirt.

3. Gesichtsorgane.

1) *Schmidt-Rimpler, H.*, Der Ausdruck im Auge und Blick. Vortrag. Berlin.
2) *Magnus, H.*, Das Auge in seinen ästhetischen und culturhistorischen Beziehungen. Breslau. 158 Seiten. (Populär.)
3) *Holmes, E. L.*, Ueber die Stellung der Augäpfel bei geschlossenen Lidern. Archiv f. Augen- und Ohrenheilkunde. Bd. V. Abtheil. II. S. 374—375.
4) *Walzberg, Th.*, Ueber den Bau der Thränenwege der Haussäugethiere und des Menschen. Gekrönte Preisschrift. Rostock 1876. 57 Seiten. 7 Tafeln.
5) *Emmert, E.*, Angeborenes Fehlen aller vier Thränenpunkte und Thränenröhrchen. Archiv f. Augen- u. Ohrenheilkunde. Bd. V. Abth. II. S. 399—400.
6) *Born, G.*, Ueber einen Thränennasengang bei Amphibien. Schlesische Gesellschaft f. vaterländische Cultur. Sitzung der naturwiss. Section d. 26. Juli 1876.
7) *Derselbe*, Ueber die Nasenhöhle und den Thränennasengang der Amphibien. Morphologisches Jahrbuch. Bd. II. S. 577—646. 3 Tafeln.
8) *Brugsch, Alexander*, Ueber die Resorption von der vorderen Augenkammer. Gött. 1875. Diss. 28 Seiten.
9) *Swaen, M. A.*, Des éléments cellulaires et des canaux plasmatiques dans la cornée de la grenouille. Extrait des Bulletins de l'Academie royale de Belgique. 2e Série. T. 42. N. 7. Juillet 1876. 42 Seiten. 2 Tafeln.
10) *Fuchs, E.*, Ueber die traumatische Keratitis. Virchow's Archiv. Bd. 66. S. 401.

11) *Ihlder*, Eine die Existenz von Safträumen in der Hornhaut des lebenden Frosches beweisende Beobachtung. Centralbl. f. medicinische Wissenschaften. 1876. N. 24. S. 419—421.

12) *Nagel*, *A.* u. *Heimann*, Ein pathologisches Circulationsphänomen in der Hornhaut. Centralblatt f. medic. Wissenschaften. 1876. N. 13. S. 225—228.

13) *Ritter*, *R.*, Zur Histologie der Linse. I. Ueber den Bau des Centrums der Kalbslinse. Archiv f. Ophthalmologie. 22. Jahrg. Abth. 2 oder 22. Bd. Abth. 2. S. 255—270. 2 Tafeln.

14) *Derselbe*, Zur Histologie der Linse. 2. Ueber das Centrum der Linse bei der neugeborenen Katze. Ebendaselbst. Abth. 4. S. 26—30.

15) *Cadiat*, *O.*, Du cristallin; anatomie et développement; usages et régénération. Thèse d'agrégation. Paris 1876. (Nach einem Referate in der Revue des sciences médicales. 4e année. T. VIII. p. 23—25.)

16) *Thin*, *G.* and *Ewart*, *J. C.*, A contribution to the anatomy of the Lens. Journ. of Anat. and Physiology. Vol. X. p. 223—230. 1 Holzschnitt. 1 Tafel.

17) *Imre*, *Josef*, Ein Beitrag zur Kenntniss vom Zusammenhange der Linsenkapsel mit der Hyaloidea. (Aus Prof. Schuleck's Universitäts-Augenklinik zu Budapest.) Klinische Monatsblätter f. Augenheilkunde. 14. Jahrg. S. 184—187.

18) *Löwe*, *Ludwig*, Zur Anatomie des Auges. Berliner klinische Wochenschrift. 13. Jahrg. N. 8. S. 104—105.

19) *Faber*, *Carl*, Der Bau der Iris des Menschen und der Wirbelthiere. Gekrönte Preisschrift. Leipzig 1876. 78 Seiten. 1 Tafel.

20) *Hirschberg*, *J.*, Ein Fall von Aderhautgeschwulst nebst anatomischen Bemerkungen. Archiv f. Ophthalmologie. 22. Bd. 1. Abth. 2 Tafeln.

21) *Warlomont*, Le muscle ciliaire. Annales d'oculistique. T. 73. 11e Série. T. 3. p. 195—218. Mit Abbildungen.

22) *Chrétien*, *Henri*, La choroïde et l'iris; anatomie et physiologie. Thèse d'agrégation. Paris 1876. (Nach einem Referate in der Revue des Sciences médicales. 4e année. Tome VIII. p. 25—28.)

23) *Sattler*, *H.*, Ueber den feineren Bau der Chorioidea des Menschen nebst Beiträgen zur pathologischen und vergleichenden Anatomie der Aderhaut. Archiv f. Ophthalmologie. Bd. 22. S. 1—100. 1 Tafel.

24) *Derselbe*, Ueber die Tapete der Säugethieraugen und analoge Bildungen in der Aderhaut des Menschen mit besonderer Berücksichtigung des Elephanten- und Walfischauges. Medic. Jahrbücher von Stricker. 1876. S. 361—380. 1 Tafel.

25) *Hoffmann*, *C. K.*, Ueber das Tapetum chorioideum bei den Seehunden. Niederl. Archiv f. Zoologie. III. S. 201—203. 1 Tafel.

26) *Beauregard*, *Henri*, Recherches sur les réseaux vasculaires de le chambre postérieure de l'oeil des vertébrés. Annales des Sciences naturelles. 6e Série. Tome IV. p. 1—158. 6 Tafeln.

27) *Würzburg*, *Arthur*, Zur Entwicklungsgeschichte des Säugethier-Auges. Archiv f. Augen- u. Ohrenheilkunde. 5. Bd. 2. Abth. S. 251—279. 1 Tafel.

28) *Merkel*, *Fr.*, Ueber die menschliche Retina. Archiv f. Ophthalmologie. Bd. 22. 4. S. 1—25. 2 Tafeln.

29) *Hoffmann*, *C. K.*, Ueber den Bau der Retina bei Amphibien und Reptilien. Niederländisches Archiv f. Zoologie. Bd. III. 1. Heft. 45 Seiten. 2 Tafeln.

30) *Derselbe*, Ueber den Bau der Retina bei den Beutelthieren. Ebenda. Bd. III. 2. Heft. S. 195—198. 1 Tafel.



31) *Emery, Carlo*, La terminazione del nervo ottico nella retina dei batracii urodeli. Estratti degli atti della società Italiana di scienze naturali. Vol. XVIII. fasc. 4. 12 Seiten. 1 Tafel.
32) *Boll, F.*, Zur Anatomie und Physiologie der Retina. Monatsberichte der Berliner Akademie. 23. Nov. 1876. (Da erst 1877 erschienen, für den nächsten Bericht.)
33) *Hannover, A.*, Oiets Nethinde, en histologisk, historisk-kritisk og physiologisk Undersøgelse. Med 6 Kobbertavler. Vidensk. Selsk. Skr. 5te Rakke, naturwidenskab. og mathem Afdel. 11. Bd. II. Kjobenhavn 1875. Dasselbe französisch: La rétine de l'homme et des vertébrées. Copenhague 1876.
34) *Krause, W.*, Die Nervenendigung in der Retina. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XII. S. 742—790. 1 Holzschnitt. 1 Tafel.
35) *Ewart, J. C.* and *Thin, G.*, On the structure of the retina. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. XI. p. 96—108. 1 Tafel.
36) *Weiss, Leopold*, Beiträge zur Entwicklung der Myopie. Archiv f. Ophthalmologie. 22. Bd. 3. Abth. S. 96—101.
37) *Nettleship, Edward*, Unusual distribution of Retinal Blood-vessels: three cases. British medical Journal. N. 788. February 5, 1876. p. 161—162. Abbildung.
38) *Derselbe*, Note on the Retinal Blood-vessels of the Yellow-spot Region. The royal London ophthalmic hospital reports. Vol. VIII. Part II. p. 260—263. Abbildung.
39) *Hirschberg, J.*, Zur Frage der Sehnervenkreuzung. Archiv f. Augen- und Ohrenheilkunde. Bd. V. S. 137—139. Abbildung.
40) *Derselbe*, Zur Semidecussation der Sehnervenfasern im Chiasma des Menschen. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 116—119. 2 Holzschnitte.
41) *Plenk, F.*, Ueber Hemiopie und Sehnervenkreuzung. Archiv f. Augen- und Ohrenheilkunde. Bd. V. S. 140—168. 5 Abbildungen.
42) *Schweigger*, Hemiopie und Sehnervenleiden. Eine klinische Studie. Archiv f. Ophthalmologie. 22. Bd. 3. Abth. S. 276—321.
43) *Woinow*, Ueber Kreuzung der Sehnerven. Klinische Monatsblätter f. Augenheilkunde. 13. Jahrg. S. 424—425.

---

44) *Pouchet, G.* et *Jobert*, Contribution à l'histoire de la vision chez les cirrhipèdes. Journal de l'anatomie et de la physiologie. T. XII. p. 575—594. 1 Tafel.
45) *Simroth, H.*, Ueber die Sinneswerkzeuge unserer einheimischen Weichthiere. Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 26. S. 240—268.
46) *Ciaccio, G. V.*, Osservazioni intorno all' occhio composto dei ditteri. Estratto del Rendiconto dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. 1875—76. p. 99. 10 Seiten. Französisch in Gervais, Journal de Zoologie. T. V. p. 312—319.
47) *Chatin, J.*, Sur la structure du bâtonnet optique chez les Crustacés. Comptes rendus. T. 83. N. 22. p. 1052—1054.
48) *Derselbe*, Des relations qui existent entre les bâtonnets des Arthropodes et les éléments optiques de certains vers. Comptes rendus. T. 83. N. 25. p. 1248—1250.
49) *Lange, W.*, Beitrag zur Anatomie u. Histiologie der Asterien und Ophiuren. IV. Das Auge des Seesterns. Morphologisches Jahrbuch. Bd. II. S. 257—264.

Walzberg (4) hat den Thränenwegen unserer Haussäugethiere eine sehr eingehende Schilderung gewidmet. Wir entnehmen derselben als von allgemeinerem Interesse, dass die Thränenkanälchen papillenlos sind und, statt wie beim Menschen am Lidrande selbst, in einiger Entfernung davon in den Conjunctivalsack einmünden. In der Regel sind zwei vollständige Kanälchen vorhanden (Hund, Katze, Meerschweinchen, Ziege, Rind und Pferd). Beim Schweine bleibt nur das obere durchgängig, das untere schliesst blind gegen das Auge hin ab. Beim Kaninchen verschwindet hinwiederum das obere Kanälchen vollständig und es bleibt nur das untere zurück. Merkwürdig wird das Schaf dadurch, dass es zwar für gewöhnlich zwei Kanälchen besitzt, sich in einzelnen Fällen jedoch mit einem einzigen, und zwar gleich dem Kaninchen mit dem unteren, begnügt. Einmal wurde solches beidseitig, ein anderes Mal nur rechts beobachtet, während links zwei Kanälchen vorhanden waren. Die Vereinigung der Thränenkanälchen zum Nasengange erfolgt gewöhnlich ausserhalb, bisweilen auch (Rind) innerhalb des ihn umschliessenden Knochenkanals. Beim Schweine bildet dieser sogar für jedes Kanälchen einen besonderen Endast. In seinem Verlaufe ist der Nasengang nur leicht oder aber stärker (Kaninchen, Meerschweinchen), ja selbst mehrfach gebogen. Er reicht immer bis nahe an die vordere Nasenöffnung. Sein unteres Ende verläuft dabei in ansehnlicher Länge unterhalb der unteren Muschel dicht unter der Schleimhaut. Beim Hunde besitzt dieses Stück nicht selten ungefähr in der Mitte eine Seitenöffnung und beim Schweine fällt sogar ganz regelmässig eine lange Strecke desselben aus. (Eine ähnliche, allerdings nur seltene Varietät beim Menschen, wie auch Walzberg sie beschreibt und abbildet, dürfte wohl als verwandt aufzufassen sein. Ref.)

Die mikroskopische Untersuchung ergab in den Thränenkanälchen bei Mensch und Thier immer unzweifelhaftes geschichtetes Pflasterepithel, beim Schweine ausserdem Cylinderepithel, doch nur soweit die knöcherne Hülle reichte. Der Nasengang bot bei den untersuchten Thieren (Kaninchen, Hund, Schwein, Schaf) ein Gemisch von gewöhnlichem und von flimmerndem Cylinderepithel. Der Mensch konnte aus Mangel an hinreichend frischem Material nicht berücksichtigt werden. — Der Wand der Thränenkanälchen liegt bei Thieren ein weitläufigeres, beim Menschen ein engeres elastisches Netz mit Zellen an den Knotenpunkten zu Grunde, dem Nasengang einfaches Bindegewebe. Dort sind Gefässe selten und klein, hier entfaltet sich ein mächtiges, vorzugsweise aus Längsvenen gebildetes Gefässnetz. Beim Hund und beim Schwein begleiten es Bündel glatter Muskelfasern. Einsprengung von Lymphzellen wurde in beiden Thränenkanälchen des Kalbes, im unteren

Kanälchen des Schweines bis zum Eintritte in den Knochen, sowie im Thränensacke des Menschen ziemlich reichlich, spärlicher in dessen Nasengang, sowie hin und wieder in dem vom Kalbe und Schweine nachgewiesen.

Von den Drüsen, welche Maier in den Thränenwegen des Menschen und verschiedener Thiere gefunden haben will, konnte Walzberg keine Spur entdecken. Bloss das Schwein enthielt Traubendrüsen im Nasengange und in dem benachbarten vom Knochen umschlossenen Abschnitte der Thränenkanälchen. — Der von Heinlein angefochtene Sphincter papillae (Merkel) beim Menschen wird von Walzberg in Schutz genommen. Schliesslich mag noch hervorgehoben werden, dass der Horner'sche Muskel bei all den genannten Thieren fehlt.

Ein Kanal, der seinem ganzen Verhalten nach als Thränennasengang darf angesprochen werden, wurde von *Born* (6) bei Amphibien, geschwänzten (Triton, Salamandra) wie ungeschwänzten (Pelobates, Bufo, Rana), entdeckt. Er zweigt vom seitlichen Theile der Nasenhöhle ab, verläuft, von einem besonderen Hautknochen (lacrimale?) umschlossen, erst nach hinten, dann dicht unter der Haut an der Aussenseite der knorpeligen Nasenkapsel oberhalb des Maxillare (beim Molche in diesem selbst) zum inneren Theile des freien Randes des unteren Augenlides, wo er zweigetheilt ausmündet. Für eine feine Borste ist er namentlich von der Nasenseite her ohne Schwierigkeit in seiner ganzen Länge durchgängig. Seine Wandungen sind bindegewebig und ziemlich derb mit einer Decke von Flimmerepithel. Larven von Pelobates besassen statt des Kanales eine solide Epitheleinwachsung. Wie diese zum Kanale wird, ob durch Abschnürung oder durch Schliessung einer Furche, ist noch nicht im Einzelnen verfolgt.

Spätere Untersuchungen (7) brachten die Ueberzeugung, dass der Kanal wirklich durch Abschnürung eines von den tieferen Lagen der Epidermis aus eingewachsenen Epithelstreifens gebildet werde. Flimmerzellen kleiden ihn aus. Ueber seine Homologie mit dem gleichnamigen Kanale der höheren Thierklassen kann kein Zweifel herrschen. Bezüglich der sehr eingehend geschilderten Formverhältnisse der Nasenhöhle bei Anuren und Urodelen, sowie ihrer Stellung zum Kopfskelete muss auf das Original verwiesen werden.

Um die Frage nach der Resorption des Inhaltes der vorderen Augenkammer zu lösen, spritzte *Brugsch* (8) fein vertheilten Zinnober bei fast ausschliesslich weissen Kaninchen ein. Die Farbstoffkörnchen wurden zunächst in ein vielleicht schon bei der Injection entstandenes Gerinnsel eingeschlossen; ein Theil blieb noch frei im humor aqueus suspendirt. Das vorhandene Gerinnsel legte sich auf die Wand der vorderen Kammer

und zwar vorwiegend auf die Iris und das Lig. pectinatum. Allmählich begann hierauf eine massenhafte Auswanderung von Lymphkörperchen, welche höchst wahrscheinlich alle Farbstoffkörnchen in sich aufnahmen und in die Iris, sowie in das Lig. pectinatum zurücktransportirten. Das weitere Schicksal des körnigen Farbstoffes war wohl das, dass derselbe durch die Gefässe weiter befördert wurde. Dafür sprechen auch die Versuche von Calberla. Lymphgefässe, die das Kammerwasser abführten, sind somit noch unwahrscheinlicher geworden als sie es bereits nach früheren Versuchen gewesen waren. Die mitgetheilten Thatsachen sprechen dafür, dass die Resorption des Kammerwassers auch im physiologischen Zustande durch die Blutgefässe geschieht.

Swaen (9) findet an der Hornhaut des Frosches das plasmatische Gefässsystem von grösserer Ausdehnung, als Recklinghausen und Waldeyer es angegeben haben. Die Parenchymflüssigkeit bewegt sich mitsammt den Wanderzellen in den interlamellären und interfasciculären Räumen des Cornealgewebes. Die fixen Hornhautzellen sind nach den Räumen gemodelt, worin sie liegen, ohne sie jedoch gänzlich auszufüllen. Sie entsenden Ausläufer erster und zweiter Ordnung in die interlamellären und interfasciculären Räume ihrer Umgebung. Injection des Gewebes füllt und erweitert hauptsächlich die letzteren (Cornealtubes von Bowman), da die Zellen in ihren Ausläufern zwar verkürzt und in ihren Kanten abgeflacht, nicht aber gänzlich aus den interlamellären Räumen verdrängt werden können. Die Kerne der Zellen sind durch höchst mannigfache Formen ausgezeichnet. Das Endothel der Demours'schen Haut ist regelmässig polygonal und zweischichtig. Die Zellen der tiefen Schicht sind gleich denen seröser Membranen homogen und nicht contractil. Die der oberflächlichen Schicht enthalten Protoplasma mit sehr ausgesprochener Contractilität. Ihre Kerne sind bisweilen doppelt.

[*Fuchs* (10) macht darauf aufmerksam, dass in der Hornhaut des Frosches die Richtungen der Fibrillen, welche bekanntlich in den alternirenden Lamellen sich unter rechten Winkeln kreuzen, wenn man von der Vorderfläche der Hornhaut gegen die Descemet'sche Membran fortschreitet, bei jeder zweiten Lamelle eine kleine Drehung nach rechts zeigen. Diese Drehung beträgt im Mittel $12^1/_2{}^0$ für jede zweite Schicht, für die ganze Dicke der im Mittel aus 16 Schichten bestehenden Hornhaut im Durchschnitt 97^0. Zwischen den Lamellen findet sich das Saftkanalsystem, das keine eigenen Wandungen besitzt und überall mit den virtuellen Räumen zwischen den Fibrillen in offener Communication steht. Die fixen Hornhautzellen kommen im normalen Zustande in zwei, allerdings durch Uebergänge verbundenen Hauptformen vor, die

Verf. als dendroklone und orthoklone Form bezeichnet. Erstere breiten sich nur in den Saftkanälchen aus und besitzen deshalb in Körper und verzweigten Fortsätzen im Allgemeinen die Gestalt der Saftkanälchen. Die orthoklonen Zellen dagegen liegen mit ihrem Protoplasmakörper gewöhnlich im Saftkanalsystem, während ihre rechtwinkelig verzweigten Fortsätze, vom Verf. als Protoplasmaleisten bezeichnet, in die interfibrillären Räume mehr oder weniger weit sich erstrecken und deshalb in zwei auf einander senkrechten Richtungen angeordnet sein müssen. Zuweilen liegt auch der Kern ganz oder theilweise in einem interfibrillären Raume, besonders am Rande einer (geätzten) Hornhaut, wo eine stärkere Strömung von Ernährungsflüssigkeit angenommen werden muss. In Betreff des Vorkommens beider Zellenarten ist zu bemerken, dass normale Hornhäute am häufigsten die orthoklone Form zeigen, während z. B. die Zellen der Vacuolenzone oder längere Zeit auf 70° C. erwärmter Hornhäute die dendroklone Form zur Anschauung bringen. Auch die Wanderzellen nehmen in der Cornea je nach der Localität zweierlei Formen an; sie erscheinen kuglig in den Saftkanälchen, spindelförmig oder spiessig in den interfibrillären Räumen. Am Rande der Hornhaut sind sie fast alle spiessig. Macht man die Saftkanälchen unwegsam, z. B. durch Erwärmung der Hornhaut auf 70°, indem dann die fixen das Saftkanalsystem erfüllenden Hornhautzellen gerinnen, so nehmen alle Wanderzellen spiessige Figuren an. Ausser den durch Wanderzellen repräsentirten Spiessen gibt es aber auch solche, die aus Hornhautzellen entstehen, indem langausgezogene, interfibrillär gelegene Fortsätze sich abschnüren und endogen einen Kern entwickeln. Eine Vermehrung der Spiesse kann später dadurch eintreten, dass in ihnen benachbarten interfibrillären Spalten feine lineäre Protoplasmastreifen auftreten, die durch Aufnahme neuen Plasmas breiter werden und durch Sprossenbildung von dem zunächst gelegenen Spiesse einen Kern erhalten. — In Folge leichter mechanischer Traumen, z. B. eines Stiches oder eines Ritzes mit einer Nadel, zeigen die fixen Hornhautzellen sofort eine auffallende Formveränderung, indem ihr Kern und Protoplasma in die interfibrillären Räume eintritt, daselbst sonderbare Figuren bildend. Verf. hält diese Gestaltveränderungen aber nicht für aktive, sondern für passive, dadurch hervorgebracht, dass die Hornhautzellen mechanisch in die interfibrillären Räume hineingepresst werden. Denn fast ausnahmslos tritt unter körnigem Zerfall nach einigen Stunden der Tod dieser veränderten Zellen ein. — Zu erwähnen ist endlich noch, dass F. in den tiefsten Lagen der Froschcornea Nerven des Stroma von sehr weiten Scheiden umgeben fand. *Schwalbe.*]

Ihlder (11) richtete den Tubus eines Mikroskops auf die seitlich

stark beleuchtete Hornhaut eines Frosches und sah nun in dem fast dunkeln Gesichtsfelde ein Aufflackern und momentanes Aufleuchten zahlreicher Punkte und Linien, „nur dem Leuchten der Sterne an einem klaren Winterabend zu vergleichen". Es gilt ihm dies als ein Beweis für die Präexistenz von Safträumen mit circulirender Flüssigkeit.

Nagel u. *Heimann* (12) beobachteten bei einem 60jährigen, decrepiden Taglöhner und bei einem 17jährigen, erst kürzlich von schwerer acuter Krankheit genesenen Mädchen am unteren Rande der sonst durchsichtigen Hornhaut einen Blutfleck, dessen Form und Grösse vielfach bis zum Verschwinden wechselte. Er lag in den tiefsten Schichten nahe der hinteren Wand der Hornhaut und wurde durch das Cornealmikroskop in ein System blutführender Kanäle aufgelöst, welche, dicht gedrängt und von gleichmässiger Stärke, einen im Ganzen radialen Verlauf, wenig Krümmungen und Anastomosen zeigten. Der Fleck reichte bisweilen bis zum Skleralrand, ohne dass eine Verbindung mit den Gefässen sichtbar geworden wäre, zu anderen Zeiten wurde er durch einen 1—2 Mm. breiten Streif heller Hornhaut davon getrennt. War der Fleck verschwunden, so erschien die Stelle vollkommen klar und von Gefässen oder Kanälen war keine Spur zu entdecken. Von neugebildeten Gefässen konnte keine Rede sein; vielmehr musste angenommen werden, dass das in der Hornhaut bestehende Kanalsystem, welches nach gewöhnlicher Annahme der Abfuhr von Lymphe dient, durch partielle Erweiterung und abnorme Druckverhältnisse für Blutkörperchen vorübergehend wegsam geworden sei. Derartige Fälle in Verbindung mit anderen pathologischen Erfahrungen enthalten die Mahnung, die Frage nach Kanälen mit centripetaler Stromesrichtung noch nicht als ganz abgethan zu betrachten.

Nach *Ritter* (13) enthält die Linse von Kälbern in den ersten Tagen und Wochen nach der Geburt einen getrübten Kern. Er führt den Nachweis, dass derselbe mit der Bildung von neuen Linsenfasern im Zusammenhang steht. Die äusseren Schichten der Linse enthalten breite, durchsichtige Fasern, dann folgen nach innen schmale, gleichfalls durchsichtige. Beim Uebergang auf das getrübte Centrum werden die Fasern regelmässig zackig und gelblich. Nach der Tiefe zu wachsen sie stetig an Breite und ihr Inhalt wird körnig. Die Mitte des Organes wird von grossen, in granulirte Fasern zerfallenden Zellen eingenommen. R. sieht in diesen das Bildungsmaterial für Linsenfasern. Solche entstehen gruppenweise als ebenso viele Ausläufer von einfachen Zellen und gewinnen ihre Selbständigkeit durch Theilung der letzteren. Eine jede übernimmt dabei ein Stück der Mutterzelle als einseitige Endanschwellung oder „Fuss" von sehr wechselnder Gestalt. Häufig bleiben

wegen unvollständiger Theilung zwei Fasern durch einen gemeinschaftlichen Fuss verbunden. Es ist vorläufig zweifelhaft, ob die ersten Fasern sich noch weiter theilen. Auch das Schicksal des Kerns bedarf noch der Aufklärung. Nur so viel scheint sicher, dass ihm ein besonderer Werth für den geschilderten Vorgang nicht zukommt. Die Thätigkeit des Bildungscentrums hört einige Zeit nach der Geburt auf, doch erhalten sich noch im Rinde Spuren desselben in Gestalt einzelner kernloser Zellenreste. Aehnlich wie beim Kalbe verhält sich die Sache auch bei der Ziege und voraussichtlich bei allen Thieren mit anfangs getrübtem Linsencentrum. Weitere Untersuchungen müssen darüber belehren, ob solches auch für andere Thierklassen gilt. R.'s Untersuchungen über das peripherische Linsenwachsthum warten noch ihres Abschlusses. Indessen möchte er schon jetzt seine Priorität für die Entdeckung wahren, dass im Aequator ebenfalls mehrere Linsenfasern aus Einer Zelle durch Abspaltung hervorgehen. — Zur Erhärtung der Linse wurde eine Mischung von je 10 Tropfen Salz- und Salpetersäure mit 25 Grm. Wasser benutzt. Kalbslinsen werden dadurch schon binnen drei Tagen verwerthbar. — Dieselbe Bildungsweise von Linsenfasern trat später dem gleichen Forscher (14) bei der neugeborenen Katze entgegen. Mit Ausnahme der Durchsichtigkeit findet ein wesentlicher Unterschied nicht statt. Die Fasern sind klar und entbehren der gelben Färbung. Nur wenige von ihnen sind granulirt, hauptsächlich in den Füssen. — In einer Nachschrift berichtigt R. die in seiner früheren Arbeit ausgesprochene Meinung, als bestehe die Trübung der Kalbslinse schon während des Lebens. Sie beginnt erst etwa 8 Stunden nach dem Tode und erreicht mit etwa 20 Stunden ihre grösste und gleichbleibende Intensität.

Cadiat (15) findet mittelst Versilberung an der Aussenfläche der vorderen Linsenkapsel eine einfache Lage von Pflasterzellen, ähnlich denen seröser Häute mit unregelmässigen Contouren. Die Entwicklung der Linse soll in der Art vor sich gehen, dass sich von den ihr zu Grunde liegenden Epithelzellen nur die hintere Schicht durch Verlängerung und Verwachsung der Elemente zu Fasern ausbildet, die vordere dagegen durchaus unverändert bleibt und das Epithel der Innenfläche der vorderen Linsenkapsel darstellt. Uebrigens besitzen auch diese die Fähigkeit zur Erzeugung von Linsenfasern. So erklärt sich die Regenerationsfähigkeit der Linse von der vorderen Kapselwand aus, so auch der merkwürdige Fall einer vollkommen kugligen Linse bei einem menschlichen Fötus, indem hier beide Epithelschichten in gleicher Weise sich entwickelt hatten. Auch Versuche an Thieren haben gezeigt, dass für die Wiederherstellung der Linse die vordere Kapselwand unerläss-

lich ist und dass die Neubildung ihres Gewebes von der äquatorialen Zone ausgeht. Die Linsensterne sind der Ausdruck schiefer Ebenen, welche die Dicke der Linse durchsetzen und in welchen deren Elemente aufeinander treffen.

Thin u. *Ewart* (16) beobachteten bisweilen, sehr schön beim Haushuhn, zwischen den Linsenfasern Räume, die den weissen Blutzellen sehr ähnliche Gebilde enthielten und denen sie Bedeutung für die Ernährung des Organes beilegen. Zur näheren Untersuchung der Fasern selbst empfehlen sie Vergoldung durch Injection von Goldchlorid in die Arterien mit darauf folgender Färbung vermittelst Extract von Campecheholz und Alaun und schliesslicher Isolirung durch starke Kalilauge. Die auf diesem Wege an Kröten, Fröschen, Ratten und Kaninchen erzielten Resultate lauten wunderbar genug. Jede sogenannte Linsenfaser besteht hiernach aus vier, bisher noch nie gesehenen flachen Bändern, den Primitivfibrillen[1]), und einer sie umschliessenden zarten Scheide, welche wahrscheinlich durch Faltenbildung die Zähnelung der in gewöhnlicher Weise dargestellten Linsenfasern bewirkt. Auf jeder Primitivfibrille liegen sehr schmale gestreckte Zellen. Eine Schicht platter Zellen deckt auch die Aussenfläche der Scheide. Ausserdem kommen Schichten ovaler Zellen vor, deren Breite diejenige der Fasern übertrifft. Eine Lage polyedrischer Zellen überzieht die Linse von aussen.

Imre (17) berichtet über zwei Fälle von Staaroperation, wo sich die hintere Linsenkapsel in dem einen ganz, in dem anderen zum Theil von dem Glaskörper abgelöst hatte. Auf der dadurch freigelegten Fläche war die Hyaloidea an dem von ihr bewirkten seidenartigen Reflex deutlich im Leben nachzuweisen.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Zonula vom Glaskörper stamme oder ob sie eine Fortsetzung der Netzhaut sei, oder endlich ein ganz selbständiges Gebilde darstelle, legte *Loewe* (18) Durchschnitte durch die Augen von 6 – 8 Cm. langen Kaninchenembryonen. Er sah dabei, dass der Glaskörper nicht am Linsenäquator authört, sondern sich im Gegentheil jenseits desselben noch einmal verbreitert. Diese Verbreiterung stellt die Anlage der Zonula dar, welche somit nichts anderes ist, als eine Fortsetzung des Glaskörpers nach vorn, ohne dass ein einziges Strukturelement der Retina zu ihrem Aufbaue verwendet würde. Aber auch mit der Zonula hört der Glaskörper nicht auf, vielmehr setzt sich seine äusere seröse Deckschicht, die Limitans interna

1) Herr Dr. Thin hat sich, wie er mir brieflich mittheilt, nachträglich überzeugt, dass die von ihm und Ewart für Primitivfibrillen der Linsenfasern erklärten Gebilde nichts weiter sind, als Gruppen von Linsenfasern von der Kante gesehen. Er ermächtigt mich zur Mittheilung dieser Berichtigung. Schwalbe.



retinae von M. Schultze, noch jenseits des Pupillenrandes der Iris auf die Unterfläche ihres Stromas, auf den Ciliarkörper und die Innenfläche der Choroidealanlage fort, um hier zu der von Bruch zuerst gesehenen glashellen Membran nach aussen vom Pigmentepithel zu werden. Die innere Grenzschicht der Netzhaut und diese Membran stellen daher genetisch ein und dasselbe Gebilde dar. Wie diese im Embryo zwischen Glaskörper und Choroidea bestehende Verbindung später gelöst wird und wie eine hintere Augenkammer, deren Dasein von den Augenärzten auf das Entschiedenste vertheidigt wird, entsteht, das sind noch zu lösende Probleme.

Mit dem Baue der Iris hat sich *Faber* (19) beschäftigt. Beginnen wir mit seinen Erfahrungen beim Menschen. Er schildert das Epithel der vorderen Irisfläche als ein sehr zartes, leicht abziehbares und vergängliches Häutchen, das ununterbrochen vom Ciliar- bis zum Pupillenrande reicht und den letzteren nach Entfernung der Pigmentmembran in papillenähnlichen Fortsätzen überragt. Seine Zellen sind abgeplattet und zumeist dachziegelförmig gelagert. Pigment wurde nie in ihnen beobachtet. Das Bindegewebe der eigentlichen Iris ist namentlich in seinen faserigen Theilen nur schwach entwickelt, die Gestalt der Zellen eine äusserst mannigfaltige, mit Uebergängen vom einfach Rundlichen bis zum ausgesprochen Sternförmigen, ihr Inhalt theils blass, theils pigmentirt. Die Gefässe bieten die noch allzuwenig gewürdigte Eigenthümlichkeit, dass ein Theil der Arterien mit Umgehung der Capillaren direkt in Venen ausläuft. Charakteristisch für sie ist die Stärke der aus einer inneren Ring- und äusseren Längsfaserschicht gebildeten Adventitia. Muskeln konnten nicht in ihr nachgewiesen werden; die in diesem Sinne gedeuteten Kerne gehören dem Bindegewebe an. Das äusserst reiche und zierliche Nervennetz umschliesst vereinzelte Ganglienzellen. Seine Hüllen führen stäbchenförmige Kerne, die wiederum leicht zur Annahme von Muskelfasern verleiten können.

Der Körper der Iris zerfällt in drei, freilich nicht streng geschiedene Schichten, eine vordere, mittlere und hintere; die mittlere ist die stärkste. Der vorderen Schicht liegen nach allen Richtungen verflochtene Bindegewebsbündel zu Grunde. Ausserdem gehört ihr ein ziemlich engmaschiges Netz von Zellen an, die in dunkeln Augen ganz allgemein, in hellen nur vereinzelt gelbes oder rothbraunes Pigment enthalten. Neben ihnen kommt diffuses Pigment vor. Starre, durchscheinende, ziemlich breite Bänder strahlen vom aufgefaserten Rande der Descemet'schen Membran in die äussere Hälfte der Iris ein. Grössere Gefässe besitzt die vordere Schicht nicht, wohl aber Capillaren und ein sehr reiches Nervennetz. Die mittlere Schicht wird von zwei nicht ganz regel-

mässigen Gefässreihen durchzogen. In den Lücken lagern radiäre Züge gelockter Fibrillen und vorwiegend radiäre Reihen vielgestaltiger Zellen. F. sieht in ihnen Anfänge des Lymphgefässsystems und in einzelnen nesterförmigen Anhäufungen die ersten Andeutungen einer Lymphdrüsenentwicklung. Die Rückfläche der hinteren Schicht erhebt sich zu radiären, irrthümlich als Falten bezeichneten Leisten. Ihr Gewebe ist dichter als das der mittleren Schicht, doch gleichfalls von vorwiegend radiärem Faserverlaufe. Die Zellen nehmen wie in der vorderen Schicht Pigment auf. Die zahlreichen Gefässe sind hauptsächlich venöser Natur. Besonderes Interesse bieten die Muskeln. Der Sphincter umgibt die Pupille als platter, 0,8 Mm. breiter, an den Rändern wallartig verdickter Ring und liegt der Hinterfläche der Iris um mehr als das Doppelte näher denn der vordere. Seine Fasern verlaufen im Allgemeinen circulär, durchkreuzen und verflechten sich indessen vielfach. Der Dilatator nimmt die Oberfläche der hinteren Schicht des Irisstroma ein und geht vom Ciliar- bis zum Pupillarrande in einer gleichmässigen, continuirlichen Lage, wobei er allen Erhebungen und Vertiefungen getreulich folgt. Er entspringt am Ciliarrande mit getrennten Bündeln von den dort abgehenden Venen und nimmt sofort seine continuirliche Gestalt an. Nur wenige Fasern enden an der Hinterfläche der Iris. Die meisten verflechten sich mit dem Sphincter, einzelne dringen auch wohl bis zum Pupillarrande vor. Sie sind sämmtlich spindelförmig, eigenthümlich starr und, was das Merkwürdigste ist, mehr oder weniger pigmentirt. Ihre Kerne sind stäbchenförmig oder elliptisch. — F. lässt die Glashaut der Chorioidea auf die Iris übergehen und entscheidet sich auch zu Gunsten einer strukturlosen Grenzmembran an der freien Oberfläche der Pigmentschicht.

Die Augen von Säugethieren (Kaninchen, Maus, Katze, Schwein, Rind), stimmen, geringfügige Verschiedenheiten abgerechnet, im Bau der Iris gänzlich mit dem Menschen überein. Pigmentirte Muskelzellen wurden beim Rinde gefunden. Vögel (Zeisig, Mauerschwalbe, Hausente) und Reptilien (verschiedene Eidechsen, Blindschleiche, Natter) werden dadurch eigenthümlich, dass ihre Muskelfasern quergestreift sind. Der Sphincter beansprucht die ganze Breite der Iris. Die Bündel des Dilatator liegen locker neben einander oder durchflechten sich, letzteres bei der Ente. Gablige Theilungen seiner einzelnen Fasern kommen in der Nähe der Pupille vor. Der direkte Uebergang von Arterien in Venen ist noch viel auffälliger als bei den Säugethieren. Amphibien und Fische besitzen wieder glatte, nicht selten pigmenthaltige Muskelfasern. Der Sphincter tritt bei beiden, der Dilatator nur bei letzteren deutlich hervor. Sonderbar ist die Anordnung der Gefässe

bei den Fischen. Sie verschmelzen nach der Pupille hin zu dickeren Stämmen und nahmen daher statt an Stärke ab, fortwährend zu. Genauere Erforschung dieser ungewöhnlichen Verhältnisse erscheint jedenfalls wünschenswerth.

Hirschberg (20) unterschied an der Hinterfläche der Iris eines zweijährigen Kindes zwei Pigmentlagen, eine vordere zartere und eine hintere mächtigere. Beide bogen am Pupillarrande in einander um. Nach aussen ging die erstere in die dicke Uvealschicht des Ciliarkörpers, die letztere am Ursprunge der Ciliarfirsten in das ungefärbte Epithel (Ciliartheil der Retina? Ref.), also in die eigentliche Netzhaut über. H. deutet dies dahin, dass, wie Löwe an Thieraugen gefunden, die beiden Blätter der secundären Augenblase nach vorn bis zum Pupillarrand reichen und erst dort in einander umbiegen.

Warlomont's (21) Artikel ist für den Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales geschrieben und enthält im Wesentlichen eine Zusammenstellung bekannter Verhältnisse. Erwähnenswerth ist die Angabe, dass der Ciliarmuskel beim Menschen weit stärker ist als bei irgend einem Säugethiere. Nur einige Affen kommen ihm einigermaassen nahe. Im Ganzen gibt sich bei den Säugethieren Neigung zum Verschwinden der Ringfasern zu Gunsten der Radiärfasern kund. Erstere fehlen selbst vollständig beim Hunde und bei der Katze. Sehr gleichförmig ist dagegen die Einrichtung des Muskels bei Vögeln und Reptilien. Seine Fasern verfolgen ausschliesslich eine radiäre Richtung. Die zugehörige Iris besitzt vorn eine stärkere Ring-, hinten eine schwächere Radiärlage quergestreifter Fasern.

Chrétien (22) unterscheidet an der Ringfaserlage des Ciliarmuskels zwei Abschnitte, einen vorderen, dessen Fasern rein ringförmig verlaufen und einen hinteren, dessen Fasern aus anfänglich sagittaler Richtung in eine ringförmige übergegangen sind. Im Uebrigen scheint die Arbeit, wenigstens nach dem benutzten Auszuge zu urtheilen, anatomisch kaum etwas Neues zu enthalten. Die Richtigkeit von Schwalbe's Angaben über die Lymphbahnen des Auges wird bestritten.

Nach *Sattler*'s (23) Untersuchungen besteht die Chorioidea des Menschen hauptsächlich aus zwei, durch ein Endothelhäutchen geschiedenen und an der Aussenfläche von Endothelhäutchen eingefassten Schichten eines elastischen Netzes. Nach innen folgt auf dasselbe die Capillarschicht mit ihrer Glasmembran, nach aussen die Schicht der gröberen Gefässe und eine ähnlich gebaute Lamelle, an welche sich die mehrfachen Lagen der Suprachorioidea anschliessen. Verfolgen wir die einzelnen Schichten, wie sie von innen nach aussen auf einander folgen. Die Glashaut ist vollkommen homogen und kernlos, ihre der

Capillaris zugekehrte Oberfläche mit einer eigenthümlichen gitterförmigen Zeichnung, die mit den Abdrücken des Pigmentepithels auf der gegenüber liegenden Seite nicht verwechselt werden darf, versehen. Die Capillarschicht ist schon beim sechsmonatlichen Fötus vollständig ausgebildet, beim viermonatlichen entbehrt sie noch der Selbständigkeit und ihr Gefässnetz ist spärlicher, dagegen auch dessen Entwicklung in allen möglichen Stadien zu verfolgen. Bei Neugeborenen und jugendlichen Individuen werden die Maschen von einer vollkommen homogenen, strukturlosen, an gehärteten Augen fein punktirten Masse ausgefüllt. Später, und zwar häufig schon in den mittleren Jahren, trifft man mehr oder weniger zahlreich stark lichtbrechende Punkte eingesprengt, welche mit Vorliebe den Capillaren entlang auftreten. Zellige Elemente fehlen unter normalen Verhältnissen mit Ausnahme äusserst spärlicher adventitieller Zellen, die in grossen Abständen da und dort der Capillarwand aufliegen. Weisse Blut- oder Wanderzellen werden nur in Augen, die eine gelinde Reizung erfahren haben, vorgefunden. Merkwürdigerweise mangelten sie keinem der ziemlich zahlreich untersuchten myopischen Augen. Das die Capillaris begrenzende Endothelhäutchen ist continuirlich und wird nur von den feinen in jene eindringenden Arterien und Venen durchbrochen. Die nächstfolgende elastische Schicht besteht aus äusserst feinen, geradlinig in eckigen Maschen sich verflechtenden Fasern. Beim Fötus und beim Neugeborenen sind sie noch ungemein blass und weniger straff, beim Erwachsenen derber und ziemlich stark lichtbrechend. Eine Dickenzunahme im höheren Alter konnte nicht nachgewiesen werden. Zellen sind im Allgemeinen in dieser Schicht nicht vorhanden, doch kommen solche vereinzelt in stärker pigmentirten Augen zunächst der Capillaris vor. Sie sind dann ausserordentlich platt, sehr schwach pigmentirt und von mannigfacher Gestalt mit meist nur wenigen, kurzen und plumpen Ausläufern. Hund und Katze besitzen sie, wie gleich bemerkt werden mag, gleichfalls, andere Säugethiere dagegen nicht. Besonders wichtig für diese Schicht sind kleine Arterien und in grosser Menge kleine und mittlere Venen. Letztere zerfallen in zwei Ordnungen, eine äussere und innere. Jene ist die umfänglichere. Ihre Gefässe theilen sich wiederholt dichotomisch und zwar so, dass die Summe der Theilungsäste den Durchmesser des jeweiligen Stämmchens mehr oder weniger übertrifft. Sie behalten ihre anfängliche Lage bei bis unmittelbar vor ihrer Auflösung ins Capillarnetz und ihre Endäste sind stets feiner als die Capillaren, in die sie übergehen. Anders die Venen der zweiten Ordnung. Bei diesen finden Theilungen viel weniger zahlreich und regelmässig statt als bei den Venen der ersten Ordnung und ihre letzten Theilungsäste sind stets weiter als die

Capillaren, in denen sie auslaufen. Sie dringen vielfach in die Capillarschicht ein und verlaufen dann oft noch eine beträchtliche Strecke unmittelbar unter der Glashaut, um sich schliesslich in eine meist grössere Anzahl von Capillaren aufzulösen. Bis zum Eintritt in die Capillarschicht sind sämmtliche Venen von perivasculären Scheiden umgeben. Diese kommen bereits im viermonatlichen Fötus vor und bestehen beim Erwachsenen aus welligen, ungemein feinen, durch zwischen eingeschobene concentrische Endothelschichten in mehrere Lagen gespaltenen Bindegewebsfasern. Die Mächtigkeit der Scheiden ist bei den kleinen Venen verhältnissmässig beträchtlicher als bei den grossen. Sie enden sämmtlich verfeinert an der innersten Endothelschicht und biegen selbst in diese um. Die Maschen des Capillarnetzes stehen somit in unmittelbarer, offener Verbindung mit den perivasculären Räumen und, indem sich ihr structurloser Inhalt in höherem Alter etwas zurückzieht, entsteht den Capillaren entlang selbst ein wandungsloses Spaltennetz. Den Arterien fehlt die perivasculäre Scheide. Sie besitzen eine einfache Bindegewebshülle, deren Mächtigkeit wiederum in umgekehrtem Verhältnisse zur Stärke der Gefässe steht. Ob die äussere Endothelschicht dieser ganzen Lage ebenso ununterbrochen ist wie die innere, konnte nicht sicher festgestellt werden. Ihr folgt die zweite Schicht eines elastischen Netzwerks. Es ist gröber als das innere und durch die Einlagerung zahlreicher Pigmentzellen ausgezeichnet. Das Gebiet der gröberen Gefässe und der Suprachorioidea brauchen wir nicht zu betreten. — Beim Uebergange auf den Ciliarkörper verschwindet die Capillar- und innere Endothelschicht; dagegen erhalten sich, allerdings mit einigen Modificationen, die Glashaut, sowie die beiden elastischen Lagen sammt den Gefässen.

Vergleichend anatomisch ist die Thatsache von Wichtigkeit, dass die Chorioidea sämmtlicher Säugethiere nach einem durchaus einheitlichen Plane und zwar nach demselben wie beim Menschen gebaut ist. Auch die so augenfällige Tapetenbildung passt ganz in dessen Rahmen und erweist sich als blosse Modification der inneren Schichten. Das Tapetum cellulosum (Robben und Raubthiere) entspricht der durch Wucherung ihrer Elemente mehrfach gewordenen innersten Endothellage und das Tapetum fibrosum ist auf eine starke Entwicklung von Bindegewebe im Bereiche der inneren elastischen Schicht zurückzuführen. Dabei sind wiederum zwei weitere Formen zu unterscheiden. Im Auge der Wiederkäuer verlaufen die fein welligen Faserzüge der Hauptsache nach äquatorial und unter sich parallel, im Auge des Elephanten und Walfisches (Balaenoptera Sibbaldii, Grey) verflechten sie sich mit platten Bündeln zu ungemein dichtem Mattenwerke. Das

fibrilläre Bindegewebe gehört übrigens keineswegs der Tapete ausschliesslich an. Es erfährt hier wohl die reichlichste Anhäufung, findet sich aber auch in anderen Theilen der Chorioidea, besonders reichlich beim Elephanten und Walfisch.

Die Aderhaut der Vögel folgt im Ganzen und Grossen dem Typus der Säugethiere, weicht indessen in einzelnen Punkten nicht unwesentlich davon ab. Die innere Schicht elastischer Fasern ist grossentheils vollkommen pigment- und zellenlos, zunächst der Aussenfläche besitzt sie jedoch ein sehr dichtes Netz intensiv pigmentirter, verzweigter, durch ihre Fortsätze zusammenhängender Zellen. Stark pigmentirt sind auch die nachfolgenden Schichten. Diese sind nicht dicht, sondern gestalten sich zu einem cavernösen Balken- und Fachwerke, dessen freie Oberflächen sämmtlich von einer continuirlichen Endothelschicht überzogen werden. Während also beim Menschen und bei den Säugethieren zwischen den von Endothelhäutchen bekleideten Oberflächen keine klaffenden Spalten nachzuweisen sind, sehen wir im Vogelauge die Gewebeflüssigkeit in weiten, durch die ganze Chorioidea communicirenden Räumen angesammelt, ohne dass eine Verbindung mit den perivasculären Räumen und den mit diesen zusammenhängenden Capillarinterstitien stattfände. Insbesondere wird noch der Nachweis geliefert, dass der Strauss nicht, wie einige Autoren behaupten, ein Tapetum besitzt. Die irre führenden Farbenerscheinungen beruhen theils auf Interferenz, theils auf dem Principe trüber Medien vor einem dunkeln Hintergrunde. — Die zweite Arbeit *Sattler*'s (24) behandelt denselben Gegenstand wie die erste und wesentlich in derselben Weise. Nur der Inhalt der Tafel ist ein anderer. Er betrifft das Auge des Elephanten und des Walfisches.

[Nach den Ermittelungen *Hoffmann*'s (25) weicht der Bau des Tapetum lucidum von Phoca vitulina nicht wesentlich von dem durch Brücke's und M. Schultze's Untersuchungen bekannten des Tapetum cellulosum der Raubthiere ab. H. beschreibt in den platten polygonalen Zellen des letzteren die durch M. Schultze's Untersuchungen bekannten feinen langen Nadeln und findet, dass dieselben durch Osmiumsäure schwarz gefärbt werden. *Schwalbe*.]

Die Arbeit von *Beauregard* (26) verfügt über ein sehr reiches Material, wie es zum Theil bereits in der Literatur vorgelegen hatte, zum Theil durch eigene Forschungen neu beschafft worden war. Den Kern derselben bildet die Herkunft der Blutgefässe im Kamme des Vogelauges und im Anschlusse daran die Durchführung der ihm homologen Bildungen bei den Wirbelthieren. Neu ist die Thatsache, dass der Kamm bei Vögeln nicht immer von der Retinaspalte selbst, sondern bisweilen (z. B. bei der Elster) seitlich von ihr ausgeht. Seine Capillaren

führen eine besondere bindegewebige Scheide mit Kernen. Die Gefässmaschen werden je nach den Arten bald von einer ganz homogenen Schicht fast ohne geformte Bestandtheile, bald von mehr oder weniger reichlich entwickeltem Bindegewebe mit Zellen ausgefüllt. Das Pigment tritt in den letzteren, und dann immer nur in deren centralem Abschnitte, oder diffus in der Grundsubstanz auf. Entwicklungsgeschichtlich bestätigt Beauregard die Angaben neuerer Forscher. Morphologisch gilt ihm die Grundschicht des Kammes als gleichwerthig mit der nach seiner Meinung hauptsächlich von Elementen der Chorioidea gebildeten Lamina cribrosa bei Säugethieren und nur in der Lage davon verschieden, nämlich vor, nicht hinter der Netzhautpapille. Er findet die Stützen für diese Auffassung hauptsächlich bei den Reptilien, die verschiedene Uebergangsformen aufzuweisen haben. Bei den Fischen kann nur der Processus falciformis mit dem Kamm verglichen werden, die Campanula hat nichts damit zu schaffen. Die Kammgefässe entsprechen gleichzeitig den Retinalnetzen und den Netzen der Hyaloidea. Wo der Kamm verschwindet, wie bei gewissen Reptilien, Amphibien und Fischen, kommen die Hyaloidgefässe zum Vorschein. Bei Säugern erhalten sie sich nur ausnahmsweise längere Zeit. So beim Kalbe, beim Schafe und hin und wieder auch beim Menschen. Der Verf. liefert zahlreiche Einzelheiten über das besondere Verhalten verschiedener Thiere, hinsichtlich welcher auf das Original verwiesen werden muss. Originell ist die erfolgreiche Anwendung des Augenspiegels auf das lebende Auge nicht allein luftathmender, sondern auch wasserathmender Thiere.

Nach Löwe's Methode und unter dessen Leitung untersuchte *Würzburg* (27) die Entwicklung des Auges an Kaninchenembryonen von 2—3 und von 6—8 Cm. Iris und Corpus ciliare entstehen hiernach durch doppelte Einfaltung des Vorderrandes der secundären Augenblase an der Stelle, wo die Retina in das Tapetum übergeht. Auch der gelbe Fleck wird als nach innen vorspringende Falte der Retina angelegt und zwar symmetrisch zu beiden Seiten der Papille. Die mediale Falte bleibt länger bestehen als die laterale, welche sich in Folge des ungleichmässigen Wachsthums des Auges abflacht und schliesslich zu einer Grube, der definitiven Fovea centralis, einsinkt, während ihre Genossin spurlos verschwindet. Aus einer einfachen, anfangs symmetrisch am hinteren Ende des Augapfels gelegenen Falte geht die Papille des Sehnerven hervor. Die Pigmentirung beginnt im Tapetum über dem Sehnerveneintritt und schreitet von da zuerst nach vorn fort, alsdann überschreitet sie an der Umschlagsstelle den Irisrand und dehnt sich schliesslich auf die innere Lamelle der secundären Augenblase aus, um bei den Säugern in der Höhe der Iriswurzel aufzuhören. Die Iris be-

sitzt daher beim Erwachsenen an der Hinterfläche zwei Pigmentlagen. Die Ablagerung des Pigments erfolgt zuerst in den Kittleisten zwischen den Epithelzellen. Erst später dringt es in die letzteren selbst ein und zwar so, dass die der primären Augenblase zugekehrten Enden immer am stärksten infiltrirt werden. Hinsichtlich der Entwicklung der Retinaelemente und des Verhaltens der Membrana capsulo-pupillaris verweisen wir auf das Original und bemerken nur, dass für jene die mitgetheilten Erfahrungen mit den von Babuchin an Vögeln und Amphibien gewonnenen nicht übereinstimmen.

In schroffem Gegensatze zu den Anschauungen Krause's gelang es *Merkel* (28) beim Menschen, den direkten Zusammenhang der Zapfen mit den inneren Körnern an Isolationspräparaten nachzuweisen. Mit verdünnter Osmiumsäure von ½ pCt. oder darunter in gewöhnlicher Weise behandelte Netzhäute wurden von ihm nach gehöriger Auswässerung in eine Mischung von gleichen Volumtheilen Alcohol absol., Aqua destill. und Glycerin. pur. eingelegt und darin unverändert liegen gelassen. Manchmal wurden sie schon nach wenigen Wochen brauchbar gefunden, oft aber auch erst nach Monaten. Je länger man sie liegen lässt, um so besser werden sie und um so leichter gelingt die gewünschte Isolation. An gelungenen Präparaten sah er in der äusseren granulirten Schicht je eine Zapfenfaser in eine innere Kornfaser übergehen und zwar erschien die Uebergangsstelle auch da, wo sonst keinerlei Varicositäten vorhanden waren, immer deutlich verbreitert. Besonders bemerkenswerth ist, dass die von ihm schon früher beschriebene Scheide der Zapfenfaser an diesem Punkte mit einem verdickten Ringe, der gleich ihr mit den Platten der Stützsubstanz zusammenhängt, aufhört. Er bildet in der Seitenansicht das Merkel'sche „Plättchen". — Weniger glücklich war Merkel in der Verfolgung der Stäbchenfasern, doch erkannte er immerhin mit voller Sicherheit, dass sie die äussere granulirte Schicht erreichen und beim Eintritt in dieselbe in einen flächenhaften Verlauf umbiegen. Sie stehen wahrscheinlich mit denjenigen Fasern der inneren Körnerschicht im Zusammenhange, welche beim Uebergange in die granulirte Schicht, statt einfach in eine Zapfenfaser auszulaufen, sich theilen. Der thatsächliche Nachweis konnte freilich nicht erbracht werden. Für die peripherischen Schichten der Retina neigt Merkel zu der Annahme, dass die inneren Zapfenkörner näher der inneren, die inneren Stäbchenkörner aber näher der äusseren granulirten Schicht zu suchen sind. Gegen die Fovea centralis und den gelben Fleck hin wird diese Lagerung weniger streng eingehalten. Ihre wachsende Menge zwingt sie, sich einander anzubequemen und ihren Platz da zu wählen, wo sie ihn finden.

Nach *Hoffmann* (29) kommt die seltenere Stäbchenform mit kürzerem Aussen- und längerem, zugleich schmälerem Innengliede, wie sie Schwalbe zuerst bei Fröschen sah, auch bei Bufo und Bombinator, also wohl bei allen Batrachiern vor; sie fehlt dagegen den Caudaten (Triton, Salamandra, Siredon). Die Streifung der Stäbchen ist sowohl frisch als auch nach Einwirkung von Osmiumsäure besonders deutlich bei Tritonen und Salamandrinen. Sie beschränkt sich immer auf die Aussenglieder und ist in deren unterem Theile am schärfsten ausgeprägt. Sie rührt von einer oberflächlichen Kannellirung her und kann nicht auf die Fortsätze der Pigmentzellen, wie Merkel will, zurückgeführt werden. Alle Amphibien besitzen ausser den Stäbchen noch Zapfen, sowohl einfache als gepaarte. Ihre Aussenglieder sind kurz, mehr oder weniger konisch, namentlich bei Salamandern und Tritonen, und gleichfalls, doch feiner als die Stäbchen gestreift. Der linsenförmige Körper des Innengliedes enthält bei den Fröschen rothbraune Kugeln; bei Bufo und Bombinator fehlen sie, ebenso (übereinstimmend mit den Angaben von Emery. Ref.) bei Triton, Salamandra und Siredon. Die Doppelzapfen der Frösche sind hinreichend bekannt. Diejenigen der übrigen Amphibien sind ihnen durchaus ähnlich, nur dass ihrem Hauptzapfen die gefärbte Kugel abgeht. M. Schultze hatte den Eindruck, als verbinde sich jeder Doppelzapfen nur mit Einem Korne. Hoffmann konnte indessen bestimmt nachweisen, dass einem jeden zwei Körner zukommen und dass auch in den Fällen, wo diese theilweise zu einem „Doppelkorne“ verschmelzen, zwei Fasern nach innen abgegeben werden. Dass die Doppelzapfen in Theilung begriffene einfache Zapfen seien (Dobrowolsky), stellt Hoffmann entschieden in Abrede. Ueber die „Landolt'schen Kolben“ vermochte er nicht ins Klare zu kommen, doch scheint ihm die Deutung, dass sie abgerissene Stäbchen- oder Zapfenfasern seien (Schwalbe), zweifelhaft. Die Anwesenheit einer strukturlosen Scheide, welche vom Innengliede der Stäbchen und Zapfen auf das Aussenglied übergeht, gilt ihm als unanfechtbar. Ausserdem entdeckte er an den Stäbchen einen Kranz äusserst feiner strukturloser Fäden oder „Haare“, welche von der Substanz des Innengliedes ausgehen und sich in die Rinnen des kannellirten Aussengliedes einbetten. Sie reichen mindestens bis zur Mitte des Aussengliedes. An den Zapfen wurden sie nicht gesehen. Gegenüber seiner früheren abweichenden Meinung hat sich Hoffmann jetzt von der gabelförmigen Theilung des peripherischen Ausläufers der inneren Körner bei allen von ihm untersuchten Amphibien überzeugt.

Von Reptilien gelangten in frischem Zustande Emys europaea, Coluber natrix und Crocodilus vulgaris zur Untersuchung. Die beiden ersten besitzen nur Zapfen, das Crocodil fügt ihnen Stäbchen bei.

Bei der Schildkröte enthielten die Innenglieder fast aller einfachen Zapfen verschieden gefärbte Kugeln. Roth war am häufigsten vertreten. Grün ging unmerklich in Blau und dieses in das Farblose über. Blaue und farblose Kugeln überwogen gegen die Pars ciliaris hin. Das Innenglied des Zapfens enthielt eine planconcave Linse sammt elliptischem Körper und endete in äusserst deutlicher, fein granulirter Haarkrone. Bei den Zwillingszapfen stimmte der Nebenzapfen völlig mit den einfachen Zapfen überein, der Hauptzapfen dagegen besass statt des planconcaven einen planconvexen Binnenkörper ohne weitere Zuthat. Gefärbte Kugeln kamen beiden, und zwar in den mannigfaltigsten Abänderungen, bald gleich, bald ungleich gefärbt zu. Nicht selten entbehrten ihrer die Nebenzapfen. Auch hier kamen auf jeden Zwillingszapfen zwei Körner. Landolt'sche Kolben wurden gleichfalls beobachtet.

Die Zapfen der Schlangen enthielten einen ungemein grossen elliptischen Körper. Kugeln fehlten ihnen vollständig. Sehr merkwürdig war die Bildung der Zwillingszapfen. Der kürzere Nebenzapfen entsprach vollständig einem einfachen Zapfen. Der längere Hauptzapfen dagegen erschien so sehr verkümmert, dass sein Innenglied „schornsteinartig" aus der Rindenschicht des Nebenzapfens hervortrat. Wahrscheinlich besitzt jeder Zwillingszapfen nur Ein Korn. Wahrhaft colossal erschienen die Zapfenfasern. Ihr Zusammenhang mit den Zellen der äusseren Körnerschicht konnte direkt beobachtet werden (also entgegen der Auffassung von Emery. Ref.).

Beim Crocodile hatten die Zapfen nur in der Gegend der Fovea das Uebergewicht, sonst waren ihnen die Stäbchen an Zahl überlegen. Beide entsprachen in jeder Hinsicht der Bildung beim Frosche, nur dass den Zapfen die Kugeln fehlten oder dass sie, wenn vorhanden, farblos waren. Gleiches gilt von den Zwillingszapfen, deren Hauptzapfen stets eine farblose Kugel beherbergten. Nur in der gestreckten Form der Zapfen für die Fovea verhielt sich das Crocodil dem Frosche gegenüber eigenartig. Ihr Innenglied war nur halb so breit, dagegen ihr Aussenglied um das Fünffache länger als anderswo.

Hoffmann spricht sich zum Schlusse noch gegen die Auffassung der Limitans ext. als Grenzscheide zwischen Stäbchen- und äusserer Körnerschicht aus. Innenglieder und Körner gehören zu einander und bilden ein einziges Formelement, wie sich denn auch in der That bei Amphibien die Körner vielfach über die Limitans hinausdrängen. Seine Gesammtauffassung der Retina gipfelt in dem Satze, dass, wie bei den anderen Sinnesorganen, so auch beim Auge die peripherischen Enden von haartragenden Neuro-epithelien gebildet werden.

[*Hoffmann* (30) macht uns ferner mit der interessanten Thatsache

bekannt, dass die Zapfen der Beutelthiere, wenigstens der untersuchten Arten Halmaturus Benetti und H. giganteus, in den Zapfeninnengliedern an der Grenze gegen das Aussenglied gefärbte Kugeln, wie die Vögel, besitzen, und zwar dreierlei Art: hell blaue, hell grüne und rothe. Ellipsoide vermochte Vf. weder in den Stäbchen noch Zapfen zu finden. Das Zapfeninnenglied besitzt eine deutliche Membran. Die Müller'schen Stützfasern geben während ihres Verlaufes durch die Nervenfaserschicht, Ganglienzellenschicht und innere Körnerschicht keine lateralen Fortsätze ab. Die Ganglienzellen liegen in zwei bis drei Reihen. Eine Fovea centralis konnte nicht gefunden werden. — Es lässt sich erwarten, dass bei den Monotremen auch gefärbte Kugeln in den Zapfen vorkommen. *Schwalbe.*]

[*Emery* (31) untersuchte den Bau der Netzhaut bei den geschwänzten Batrachiern (Salamandrina perspicillata, Triton cristatus, Axolotl), nachdem er die eingeschnittenen Augäpfel auf 15 bis 20 Minuten in eine 1—2proc. Lösung von Osmiumsäure eintauchte, dann mit destillirtem Wasser auswusch und hernach in sehr schwachem (25proc.) Alkohol einige Tage liegen liess. Gute Resultate lieferte auch folgende Lösung:

Pikrinsäure	0,30.
Salicylsäure	0,15.
Destillirtes Wasser . . .	100,00.

Was das Bindegewebsstroma anlangt, so hält Vf. das von einigen Autoren in den Körnerschichten beschriebene intercelluläre Reticulum (Landolt) für ein Kunstproduct der Osmiumsäure; es würde sich hier ganz einfach um eine durch die Wirkung des Reagens gerinnende intercelluläre Flüssigkeit handeln. Die Müller'schen Stützfasern, die mit einer trichterförmigen Erweiterung an der inneren Grenzhaut beginnen, verlaufen ungetheilt bis zur Zwischenkörnerschicht, wo sie in Zweige zerfallen, deren einige zur äusseren Körnerschicht und von dort zur Schulze'schen Grenzhaut ziehen, während sich andere an der Bildung der innersten Portion der Zwischenkörnerschicht betheiligen. Die sogenannten Kerne der Müller'schen Fasern erscheinen als Endothelzellen auf die Oberfläche der Fasern angeklebt. Die innere Molecularschicht gehört grösstentheils ebenfalls dem Stützgewebe an.

Was die nervösen Elemente anlangt, so erscheint zwar die Netzhaut bei den drei Thieren nach demselben Principe gebaut, zeigt aber einen verschiedenen Grad von Complicirtheit. Von der Salamandrina zum Triton und von diesem zum Axolotl werden die Elemente immer grösser und weniger zahlreich. Am einfachsten ist die Netzhaut beim Axolotl gebaut; dagegen complicirter bei Salamandrina, wo sie schon

der Netzhaut der schwanzlosen Batrachier gleicht. — Bei allen drei Thierarten hängen die Nervenfasern der Molecülärschicht sowohl mit der inneren als mit der äusseren Körnerschicht zusammen. Die innere Körnerschicht besteht aus zweierlei Körnern. Die Körner, welche direkt auf der Molecülärschicht ruhen, besitzen keinen peripherischen Fortsatz und sind wahrscheinlich nicht nervöser Art, sondern entsprechen den Elementen, welchen Babuchin die Bildung der Molecülärschicht zuschreibt und welche W. Müller mit dem Namen Spongioblasten belegt hat. Die übrigen, zahlreicheren Körner besitzen dagegen zwei Fortsätze, einen centralen sehr dünnen und einen dickeren peripherischen, der mit besonderen Gebilden endet, welche zuerst von Landolt bei Salamandra und Triton unter dem Namen „kolbenförmige Körper“ beschrieben worden sind. Diese Körper erheben sich aus der Zwischenkörnerschicht, verlaufen zwischen den Körnern der äusseren Körnerschicht und enden in der Nähe der Membrana limitans externa mit einer oder zwei Anschwellungen. Sie sind dick beim Axolotl, weniger dick beim Triton, sehr dünn bei Salamandrina. Fernere Untersuchungen an anderen Thieren werden besser die Bedeutung dieser Endgebilde aufklären, welche Vf. für nervös hält. — Die Körner der äusseren Körnerschicht sind in den drei Thierarten verschieden gestaltet, und stehen mit den Stäbchen und Zapfen in Verbindung. — Dem Vf. zufolge würden also in der Netzhaut zweierlei nervöse Endigungen stattfinden: einerseits in Form der kolbenförmigen Körper, die mit den Körnern der inneren Körnerschicht zusammenhängen und andererseits in Gestalt der Stäbchen und Zapfen, die ähnlicherweise mit den Körnern der äusseren Körnerschicht in Verbindung stehen. *Bizzozero.*]

[*Hannover* (33) hat seine bekannten, vor mehr als dreissig Jahren veröffentlichten Untersuchungen über die Netzhaut von Neuem aufgenommen und dieser Bildung eine grosse Arbeit gewidmet, in welcher er von den späteren Forschungen sehr abweichende Ansichten dargestellt hat. Er untersuchte die Netzhaut theils in frischem Zustande, theils mit Präparationsflüssigkeiten, wobei er aber bei der Chromsäurelösung von 1 Theil auf 20—30 Theile Wasser stehen blieb. In der ersten, histologischen, Abtheilung beschreibt er vorzugsweise die Netzhaut des Hechtes, des Frosches, des Huhns und des Menschen (von aussen her beginnend). Ausser den gewöhnlich aufgeführten Schichten erkennt er zwischen dem Stratum granulatum externum und internum eine Membrana intermedia. Das „Stratum fibrarum cerebralium“ (Opticusfaserschicht) scheint aus markhaltigen Fasern zu bestehen; wie diese Fasern enden, ist nach H. unbekannt. Die Ausläufer der Ganglienzellen (der „Hirnzellen“ des „Stratum cellularum cerebralium“) sind

nicht so zahlreich und nicht so gebaut, dass sie in direktem Zusammenhang mit den Nervenfasern des Sehnerven stehen können; ein solcher Zusammenhang ist von Niemand nachgewiesen. Das Stratum granulosum (die feinkörnige Schicht) ist eine körnige Masse, welche von Hirnzellen nicht scharf abgegrenzt ist und in der That als deren Neuroglia aufzufassen sei; einige Hirnzellen senden Ausläufer in dasselbe hinein; es hält keine andere Nervenfasern, nur die Radialfasern; spongiöses Bindegewebe ist hier nicht vorhanden, sondern nur ein Kunstprodukt. Das Stratum granulatum internum (die innere Körnerschicht) besteht aus wirklichen kleinen „Hirnzellen"; zwischen ihnen findet sich wahrscheinlich eine flüssige Zwischensubstanz; dann hat man hier auch die Radialfasern mit den in ihnen liegenden schmalen Kernen; ob die von den kleinen Hirnzellen dieser Schicht ausgehenden Ausläufer mit denen der äusseren Hirnzellen zusammenhängen, lässt er ganz dahingestellt. Bei Fischen (Knochen- sowohl als Knorpelfischen) liegen ausserdem die Hirnzellen des Str. gran. internum in einer netzförmigen Membran (M. perforata, Krause). Die nun erwähnten vier Schichten sind die nervösen Schichten der Netzhaut. Die sie durchlaufenden Radialfasern, welche das Bindegewebe derselben darstellen, bilden die Fortsetzungen der Scheide des Sehnerven. Sie beginnen schirmförmig an der Aussenseite der Membrana limitans interna, verlaufen durch die erwähnten vier Schichten ohne verbindende Querfasern und spongiöses Gewebe bis zur „Membrana intermedia", an welcher sie sich verbreitert befestigen. Sie bilden nicht die Membrana limitans interna, sind mit ihr nur verklebt; letztere ist eine strukturlose Haut, mit grossen sechseckigen Epithelzellen an ihrer Innenseite bekleidet. Die Membrana intermedia bildet eine vollständige Scheidewand zwischen den nervösen und den nicht nervösen Theilen der Netzhaut; ihre Struktur ist schwer darzulegen, Krause's Auffassung derselben als eine Membrana fenestrata ist indessen nicht richtig; wahrscheinlich besteht sie aus platten, grosse Kerne führenden Zellen; sie hat keine Oeffnungen, und keine Theile dringen durch sie nach aussen. Das Stratum granulatum externum (die äussere Körnerschicht) besteht theils aus den Stab- und Zapfenfasern, theils aus Körnern und Zellen; die Zwischenräume derselben sind von einer halbflüssigen Substanz gefüllt. Die Stab- und Zapfenfasern haften an der M. intermedia. Die Körner sind keine eigentlichen Zellen; beim Frosch finden sich aber hier wirkliche Zellen. Die Membrana limitans externa ist eine selbständige, von den Stab-, aber nicht von den Zapfenfasern durchbohrte Haut. Das Stratum bacillorum et conorum sei eine epitheliale Bildung. Die Stäbe sind sechsseitige Pfeiler; ihr äusseres Glied ist solide, aus Querscheiben

zusammengesetzt, ihr inneres ist ein hohles Rohr mit einer dünnen Haut und einem körnigen Inhalt. Die Längsstreifung habe kaum eine Bedeutung. Die Zapfen sind cylindrisch und mit einem feinkörnigen Inhalt; die Längsstreifen sind künstlich entstanden; die Spitzen der Zapfen und die Aussenglieder der Stäbe sind einander nicht homolog. Nach H. sind Stäbe und Zapfen von ganz verschiedenem Wesen und ausserdem sehr wechselnd; ihre angenommene physiologische Bedeutung will H. nicht als endgültig erkennen. Die Pigmentschicht sendet ihre Scheiden nicht weiter hinab als bis zur Grenze zwischen dem äusseren und dem inneren Gliede der Stäbe; solche Scheiden sind beim Menschen nicht vorhanden. Die Macula lutea ist nach H. der Rest der fötalen Augenspalte; die Fovea centralis ist die am meisten defecte Stelle der Netzhaut; er tritt deswegen gegen die Annahme auf, dass sie der Sitz des deutlichsten Sehens sei. Der vorderste Theil der Netzhaut reicht nur bis zur Ora serrata; die Pars ciliaris retinae ist nur ein farbloses Epithel. Im Ganzen tritt H. gegen die Müller-Schultze'schen Anschauungen über die physiologische Bedeutung der Netzhautschichten, und besonders der Stab- und Zapfenschicht, auf. *Retzius.*]

W. Krause (34) scheint das empirische Beobachtungsmaterial, wie es bisher vorliegt, noch nicht ganz ausreichend, um den Bau der Retina in phylogenetischer Hinsicht verfolgen und die allmähliche Entwicklung der zusammengesetzteren Formen dieses Sinnesapparates aus den einfacheren nachweisen zu können. Einzelne Lücken auszufüllen und die Retinastruktur möglichst continuirlich durch die Wirbelthierreihe hindurchzuführen, ist der Zweck seiner Arbeit. Er unterscheidet zwischen Pigmentschicht, epithelialer und nervöser Schicht. Letztere allein wird, doch als Regel nur bei Säugethieren, von Blutgefässen durchzogen. Unter den Fischen besitzt der Aal Gefässe, die, wahrscheinlich ohne dass eine Art. centralis vorhanden ist, aus der Pialscheide stammen und sämmtlich capillarer Natur zu sein scheinen. K. erklärt dies für ein altes phylogenetisches Erbstück und folgert daraus, dass man bei Wirbelthieren unterhalb der Säuger ein embryonales Stadium aufzufinden erwarten dürfe, in welchem die Retina, z. B. beim Hühnchen, Blutgefässe führt. Die Art. centralis retinae, welche erst secundär durch rinnenförmige Umschliessung ins Innere des Sehnerven gelangt, dürfte ursprünglich gar nicht der Retina angehören, die primäre Augenblase vielmehr von Blutgefässen versorgt werden, die sie als Ausstülpung des embryonalen Centralkanals vom Gehirn her mitbringt und die in der Vagina int. oder Pialscheide des Sehnervenstammes verlaufen, um mit der späteren Centralis retinae an ihrem Uebertritt in den Glaskörper (Art. hyaloidea) zu anastomosiren. Es liegt daher auch kein Grund

vor, die Bindegewebszellen der Retina grösstentheils vom Ektoderm abzuleiten (W. Müller), da sie ebensowohl von den Blutgefässen mitgebracht sein und somit gleich allen übrigen Bindegewebszellen (Inoblasten, Krause) vom Mesoderm abstammen können. Als nachweisbar werden folgende Punkte bezeichnet: 1) Die sog. Zwischenkörnerschicht besteht wesentlich aus platten Bindegewebszellen. 2) Das Bindegewebe der Retina reicht nicht in die epitheliale Schicht (Stäbchen- und äussere Körnerschicht). 3) Alle Cranioten haben Stäbchen und Zapfen (Lichtzellen und Farbenzellen). Das Schema der Retina aber lässt sich am einfachsten so formuliren. Eine gangliöse halbe Hohlkugel trägt auswendig Epithel, das wie bei den meisten Sinnesepithelien aus zwei Zellenarten (Lichtzellen und Farbenzellen) besteht. Die nervöse Halbkugel wird aussen von der Membrana fenestrata, innen von der Membrana limitans (interna) begrenzt. Die Retina hat, abgesehen vom Pigmentblatt, nur fünf Schichten: Epithel, Körner, feingranulirte Substanz mit den Protoplasma-Ausläufern der Ganglienzellen, Ganglienzellen selbst, Nervenfasern. K. verfolgt dieses Schema bei einer Reihe von Wirbelthieren (Amphioxus, Myxine, Petromyzon, Scyllium, Gobius, Siredon, Rana, Chamaeleon, Lacerta, Anguis, Alligator, Astur, Vespertilio, Cavia, Lepus, Mustela, Felis, Homo) und bringt Einzelheiten, hinsichtlich welcher wir auf das Original verweisen müssen. In der Hauptfrage, nämlich wie die Sehnervenfasern enden, beharrt K. auf seinem Sonderstandpunkte. Er verwirft jegliche Beziehung zu den Bestandtheilen der epithelialen Schicht und lässt diese mit bindegewebigen Elementen, nämlich mit den Zellen der Membrana fenestrata und deren radialen Stützfasern in ähnlicher Weise zusammenhängen, wie die Epithelialauskleidung des Centralkanals im Rückenmark mit den Bindegewebszellen der Neuroglia in der Substantia gelatinosa centralis. Nach seiner Meinung können die wahren Endapparate des Sehnerven nur in den unipolaren Körnern der äussersten Lage der inneren Körnerschicht oder in den in unmittelbarer Nähe liegenden Merkel'schen „Plättchen“ gesucht werden.

Krause hat in *Ewart* u. *Thin* (35) Gesinnungsgenossen gefunden. Auch sie halten die nervöse Natur der Stäbchen und Zapfen für völlig unerwiesen, indem unzweifelhafte Nervenfasern nicht weiter als bis zur Molecularschicht verfolgt seien. Im Uebrigen weichen die von ihnen gemeldeten und allem Anscheine nach mit der auch bei der Linse angewendeten Methode gewonnenen Befunde in so vielen Punkten und in so auffälliger Weise von dem ab, was andere Forscher bisher gesehen und beschrieben haben, dass wir uns wohl erlauben dürfen, an dieser Stelle auf ihre Wiedergabe zu verzichten.

Weiss (36) bestimmte den mittleren Durchmesser der Sehnervenpapille an 44 in Müller'scher Flüssigkeit gehärteten und in Damarlack eingeschlossenen Augen auf 1,56 Mm. Das Maximum betrug 1,65, das Minimum 1,44 Mm.; die grösste Differenz also nicht mehr als 0,21 Mm.

Nettleship (37) sah ophthalmoskopisch in drei genauer beschriebenen und in zwei weiteren, nachträglich noch erwähnten Fällen grössere Gefässe der Netzhaut statt von deren Centralgefässen von den Chorioidealgefässen ausgehen. Sie kamen am Rande der Sehnervenpapille in der Gegend des gelben Fleckes zum Vorschein und müssen als aus den hier regelmässig vorhandenen Anastomosen der beidseitigen Gefässbezirke hervorgegangen angesehen werden. — Ausserdem lieferte er (38) eine Abbildung der Retinalgefässe in der Umgebung des gelben Fleckes beim Menschen, um die Gefässlosigkeit der Fovea centralis darzuthun.

Hirschberg (39) verwirft auf Grund klinischer Beobachtung die totale Kreuzung der Sehnerven im Chiasma. In Fällen typischer Hemiopie geht die Grenzlinie senkrecht und gerade, nicht zackig, etwas seitlich vom Fixirpunkte durch das Gesichtsfeld. Dieses wird in einer Breite von etwa 6 Graden durch beide Sehnerven beherrscht, was eine Interferenz ihrer Fasern im Chiasma voraussetzt. — Des Weiteren theilt er (40) einen Fall von bilateraler rechtseitiger Hemianopsie mit gleichzeitiger Aphasie und rechtseitiger Hemiplegie mit. Das Gesichtsfeld war senkrecht dicht neben dem Fixirpunkte begrenzt. Die Autopsie lieferte eine apfelgrosse Geschwulst (vasculäres Gliosarkom) im linken Stirnlappen des Grosshirns. Der linke Tractus opticus war vor dem Chiasma merklich dünner als der rechte. Der ganze Sachverhalt spricht deutlich für Semidecussation.

Auch *Plenk* (41) gelangt nach einer Besprechung der verschiedenen Formen von Hemiopie zum Schlusse, dass die Annahme der Totalkreuzung im Chiasma der Deutung der klinischen Beobachtungen keinen Vorschub leiste, dass vielmehr die physiologische Speculation (J. Müller), das physiologische Experiment (Gudden) und die pathologische Anatomie entschieden und zweifellos für, die klinischen Thatsachen aber nicht gegen die Partialkreuzung sprechen.

Schweigger (42) ist der Ansicht, dass man zum Verständniss zahlreicher klinischer Fälle die Halbdurchkreuzung der Sehnerven im Chiasma erfinden müsste, wenn sie nicht bereits nachgewiesen wäre, und *Woinow* (43) findet den Beweis für die unvollständige Kreuzung der Sehnerven bei einer im 50. Lebensjahre verstorbenen, seit ihrem 10. Jahre auf dem linken Auge völlig erblindeten Frau. Der linke Sehnerv war ganz, der rechte nur wenig atrophisch.

Pouchet und *Jobert* (44) weisen nach, dass das äusserlich einfache Auge gewisser Cirrhipedien in Wirklichkeit immer doppelt ist und aus zwei seitlich verschmolzenen lichtempfindenden Organen besteht. Am weitesten geht die Verschmelzung bei Anatifa, weniger weit bei Pollicipes und bei Balanus fehlt sie vollständig. Auch das Auge der freien Larven ist nur scheinbar einfach. Die Nachweise über die feineren Strukturverhältnisse lassen viel zu wünschen übrig. Wir beschränken uns daher auf die Angabe, dass, obgleich jedes Auge in der Regel zwei Sehnervenfasern zu besitzen scheint, doch in dessen Innern zuweilen nur Eine Ganglienzelle mit Sicherheit gefunden werden konnte. — Das Ganglion ophthalmicum (Darwin) führt seinen Namen mit Unrecht. Es steht zum Sehnerven wohl nur in topographischen Beziehungen.

Simroth (45) warnt eindringlich vor der morphologischen Parallelisirung der einzelnen Theile des Wirbelthier- und Molluskenauges. Die für jenes gebräuchlichen Bezeichnungen können auf dieses in keinem anderen als physiologischen Sinne übertragen werden. Die äussere Haut geht bei den Schnecken ohne Unterbrechung über das Auge hinweg. Ihr Epithel ist in seinem Bereiche einfach cubisch und ohne jegliche Differenzirung in Wimper-, Becher-, Pigment- und Sinneszellen. Der von Moquin-Tandon angenommene Centralkanal des Sehnerven ist nicht vorhanden. Die innere strukturlose Scheide des letzteren erweitert sich zu gleichfalls strukturloser, das Auge allseitig umschliessender Sklera, die als Cuticularbildung muss angesehen werden. Sie beherbergt bei den Prosobranchiern Linse und Glaskörper, bei den Pulmonaten dagegen, wie gegen Hensen hervorgehoben wird, nur eine Linse. Diese besitzt die Gestalt eines Ellipsoides, dessen Längsaxe, entgegen den Angaben von Leydig und anderen, und entsprechend denen von Hensen, mit der Sehaxe zusammenfällt. Durch die Fühlermusculatur kann sie vielleicht von vorn nach hinten zusammengepresst und so accommodirt werden. Sie wird wahrscheinlich von einer feinen Membran umhüllt und besteht im übrigen aus einer äusseren zähen, stark lichtbrechenden Masse und einem im frischen Zustande sehr klaren, protoplasmatischen Kerne, der auf Druck die Rinde sprengen und sie durchbrechen kann. Er ist gewöhnlich gleichfalls elliptisch, indessen bisweilen an beiden Enden der Hauptaxe mit Secundärlinsen ausgestattet. Ueber den Bau der Retina walten bereits Meinungsverschiedenheiten und auch Simroth ist es nicht gelungen, die bezüglichen Verhältnisse zu einem befriedigenden klaren Abschlusse zu bringen. Er unterscheidet die von Pigmentbändern durchsetzte Stäbchenschicht, welche bei den Pulmonaten unmittelbar an die Linse angrenzt, die Zellkernschicht und Nervenfaserschicht. Die Stäbchen sind polyedrisch, quer gebändert und gelten ihm als Cuticular-

bildung der Elemente der Zellkernschicht. Diese besteht aus grosskernigen Zellen, welche gegen die Sklera hin unregelmässige Fortsätze entwickeln und auf die Kanten der Stäbchen in eigenthümlichen Randleisten (Gerüstfasern, Simroth) übergehen, sodass für deren Aufnahme eine Art von Korb gebildet wird. Zwischen den Zellen liegen spindelförmige Terminalkörperchen, deren Entstehung aus freien Kernen ähnlich wie in der äusseren durch Druck gedeutet wird. Höchst unklar ist noch der Zusammenhang der Retinaelemente mit den Nervenfasern. Die wenigen dafür gewonnenen Anhaltspunkte mögen gleich vielen anderen Einzelheiten im Original nachgesehen werden.

Nach *Ciaccio* (46) besitzt die Netzhaut des Dipterenauges dieselben Schichten wie das Wirbelthierauge, die Molecularschicht und die beiden Körnerschichten ausgenommen. Diese fehlen und die Schicht der Ganglienzellen grenzt unmittelbar an die Stäbchenschicht. Im Einzelnen verdient folgendes Erwähnung. Die Membrana limitans post. (die interna der Wirbelthiere) besteht aus Fasern mit eingestreuten Kernen oder Zellen. Ihre Elemente verflechten sich zu einem feinen Netze, durch dessen Lücken die Sehnervenfasern sammt Tracheen durchtreten. Sie lässt sich übrigens nicht isoliren und erscheint im Querschnitt als äusserst schmaler, von Strecke zu Strecke mit Kernen durchsetzter Saum. Im Gegensatze hierzu ist die Limitans ant. (die externa der Wirbelthiere) viel selbständiger, aber auch von ganz anderem Baue. Sie gehört in die Reihe der elastischen und insbesondere der gefensterten Membranen. Die kleinen Oeffnungen gestatten den zu den Stäbchen gehenden Nervenfasern sammt Tracheen den Durchtritt. Beide Grenzschichten werden durch zahlreiche Bindegewebsbündel, welche zweifelsohne den Müller'schen Radialfasern bei Wirbelthieren entsprechen, zusammengehalten. — In der Nervenfaserschicht sind die einzelnen Fasern noch nicht geschieden, sondern zu Bündeln vereinigt, welche von einer körnigen Masse, ähnlich derjenigen in der weissen Substanz des Ganglion supraoesophageum, eingehüllt werden. Nach aussen davon, doch noch derselben Schicht angehörig, erscheinen kleine längliche Kerne in leicht gebogenen Reihen. Ciaccio bildet daraus eine „hintere Kernschicht“. Die Ganglienzellen der nächsten Abtheilung liegen in Reihen, welche den Faserbündeln der vorigen Schicht zu entsprechen scheinen. Die Zellen sind von beinahe gleicher Grösse und besitzen mehrfache Fortsätze, deren einer wahrscheinlich zur Verbindung mit einer Opticusfaser dient, während ein anderer zu einem Stäbchen geht und die übrigen vielleicht nur zur gegenseitigen Verknüpfung der einzelnen Zellenreihen verwendet werden. Die Stäbchenschicht ist die mächtigste von allen. Die Form der Stäbchen ist verschieden, je nachdem sie in ihrer natür-

lichen Hülle oder davon befreit gesehen werden. Im ersten Falle gleichen sie einem Trichter mit langem Halse, im letzten sind sie nahezu cylindrisch und bis auf eine kleine Anschwellung am vorderen Ende von gleicher Dicke. Jedes Stäbchen umschliesst ein Bündel von 5 bis 7 anscheinend durch homogene Substanz zusammengehaltene Fasern, welche denen des Sehnerven äusserst ähnlich sind und dicht unter einer der Cornealfacetten, eine jede mit einem kleinen Kügelchen, enden. Durchschnitte lassen ungefähr in der Mitte der Stäbchenschicht Kerne hervortreten, welche denen der Faserschicht durchaus ähnlich sind. Sie setzen die „vordere Kernschicht" zusammen. Jedes Stäbchen wird in seiner freien Hälfte von einer äusserst dünnen, homogenen und elastischen Membran umhüllt. Von einem besonderen Körper oder Krystallkegel im Innern, den einige Beobachter gesehen haben wollen, ist keine Rede. Ihr Ende enthält blos äusserst klare Flüssigkeit. — Das rothviolette bis braune Pigment ist in theils isolirten, theils verschmolzenen Zellen enthalten. — Tracheen sind in reicher Fülle vorhanden. Die einen verbreiten sich in der Faser- und Ganglienschicht, die anderen umspinnen den hinteren, membranlosen Theil der Stäbchen und enden in feinen Spitzen. — Sehnerv und Aussenseite der Netzhaut, mit Ausnahme der Stäbchenschicht, werden von einer grünlichgelben, starren, kern- und tracheenreichen Membran, einer unmittelbaren Fortsetzung der Hülle des ganglion supraoesophageum, bekleidet. Ueber die Stäbchenschicht geht dagegen eine Verlängerung der weisslichen, mit Kernen und Poren ausgestatteten Membran unter der Chitinschicht des Kopfes. Sie setzt sich ohne Unterbrechung in die Limitans ant. fort. — Endlich muss noch darauf hingewiesen werden, dass Ciaccio ungleich seinen Vorgängern als Opticusganglion eine Anhäufung äusserst kleiner Zellen an den beiden Seitenenden des Ganglion supraoesophageum nennt.

Chatin (47) betont, dass die Stäbchen der Crustaceen zwar eine Anzahl allgemeiner Charaktere besitzen, die für die ganze Klasse Gültigkeit haben, dass aber daneben Besonderheiten bestehen, die nach den untersuchten Typen wechseln und es daher gefährlich erscheinen lassen, wie es oft geschehen, von einigen Insecten auf die Gesammtheit des Arthropodentypus einen Schluss zu ziehen. Bei den Crustaceen reicht das Stäbchen fadenförmig von der Cornea bis zum Ganglion des Sehnerven. Es zerfällt in einen äusseren und innern Abschnitt. Jener ist hyalin und bildet den Zapfen (cône), dieser erscheint ansehnlich verlängert und muss als eigentliches Stäbchen aufgefasst werden. Es besitzt bald überall gleiche Breite, bald schwillt es am Ende an. Häufig zerfällt es in einzelne Zipfel, welche sich auf die Aussenseite des Zapfens

fortsetzen. Einer oberflächlichen Pigmentschicht verdankt es eine mehr oder weniger dunkle Färbung, die wohl von seiner Eigenfarbe, einem eleganten Rosa, unterschieden werden muss. Querstreifung kommt bei zahlreichen Crustaceen vor, desgleichen Zerfall in Scheiben ähnlich wie bei höheren Geschöpfen. Schliesslich werden eine Anzahl von Arten namhaft gemacht, bei denen die Entwicklung der Stäbchen ihre volle Höhe erreicht und wieder andere, bei denen sie eine mehr oder weniger ausgesprochene Hemmung erfährt.

[In einer zweiten Abhandlung bespricht *Chatin* (48) die Sehorgane der Anneliden. Er bringt sie, wie Quatrefages, in drei Gruppen, von denen die erste die hoch organisirten Augen der Alciopiden, die zweite die Sehorgane der Serpulaceen, die dritte die rudimentären Organe der Polyophthalmiden umfasst. Innerhalb der zweiten Gruppe (Serpulaceen) finden sich vielfach Augenformen, die innige Beziehungen zu denen der Crustaceen darbieten. Das Auge der Gattung Psygmobranchus wird von einem aus den bekannten zwei Abtheilungen zusammengesetzten stäbchenförmigen Elemente gebildet; bei Protula finden sich deren zwei, bei Dasychone bombyx vier am unteren Ende vereinigt.

Schwalbe.]

[Der Augenkolben von Asteracanthion wird nach den Untersuchungen von *Lange* (49) von einer ganz ähnlichen epithelialen Formation überzogen, wie sie für das radiale Längsband charakteristisch ist. Die Einzelaugen sind nichts weiter wie kegelförmige Einstülpungen dieser modificirten Epidermis, welche von den gegeneinander geneigten, stark pigmentirten Köpfen langgestreckter epithelialer Zellen begrenzt werden. Jede dieser Zellen trägt auf ihrer dem Inneren des Augenkegels zugekehrten Seite ein helles Stäbchen, das sog. Sehstäbchen, offenbar eine cuticulare Bildung. *Schwalbe.*]

4. Gehörorgane.

1) *Gellé*, Etat de l'oreille du nouveau-né qui n'a respiré. Annales de Gynécologie. T. VI. p. 66.

2) *Moldenhauer, W.*, Das Verhalten der Paukenhöhle beim Fötus und Neugebornen und die Verwendbarkeit der Ohrenprobe für die gerichtliche Medicin. Archiv f. Heilkunde. 17. Jahrg. S. 498—515.

3) *Derselbe*, Die erste Anlage des Mittelohres und des Trommelfelles. Vorläufige Mittheilung. Centralbl. f. medic. Wissenschaften. 1876. N. 40. S. 706—708.

4) *Derselbe*, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehörorganes. Arch. f. Ohrenheilkunde. Bd. XI. S. 225—230.

5) *Gruber, Jos.*, Ueber eine seltene bis jetzt nicht beschriebene Anomalie am Trommelfelle. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde. Jahrg. X. S. 169—173.

6) *Trautmann, F.*, Der gelbe Fleck am Ende des Hammergriffes. Archiv f. Ohrenheilkunde. Bd. XI. S. 99—112. 2 Tafeln.

7) *Ravogli, A.*, Ricerche istologiche sulla membrana del timpano nello stato sano e morboso. Archivi per le scienze mediche I. fasc. 2. p. 169—171. 1 Tafel.

8) *Urbantschitsch, Victor,* Zur Anatomie der Gehörknöchelchen des Menschen. Archiv f. Ohrenheilkunde. Bd. XI. S. 1—10. 1 Tabelle.

9) *Voltolini,* Welches Nervenpaar innervirt den Tensor tympani? Physiologische Untersuchungen über diese Frage und über einige hierher gehörige pathologische Erscheinungen. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 452—480 u. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde. 1876.

10) *Derselbe,* Entgegnung auf den Aufsatz des Herrn Prof. Dr. Adam Politzer in Wien: „Zur Frage über die Innervation des Musc. tensor tympani." Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 625—631.

11) *Politzer, Adam,* Zur Frage über die Innervation des Musc. tensor tympani. Virchow's Archiv. Bd. 68. S. 77—84 und Archiv f. Ohrenheilkunde. Bd. XI. S. 159—166.

12) *Derselbe,* Ueber Anastomosen zwischen den Gefässbezirken des Mittelohres und des Labyrinths. Ebendaselbst. S. 237—243. 1 Tafel. — Wiener med. Wochenschrift. 1876. N. 30.

13) *Weber-Liel,* Die Membrana tympani secundaria. Weitere anatomische und physikalische Untersuchungen über die Membrana tympani secundaria. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde. 1876. N. 1, 4. u. 5.

14) *Derselbe,* Ueber das Lig. orbiculare des Steigbügels. Verhandlungen der physiol. Gesellschaft zu Berlin. Juni 1876. N. 4.

15) *Lucae, A.*, Bemerkungen zu dem Referate des Herrn Zaufal über meine Arbeit: „Zur Function der Tuba Eustachii und des Gaumensegels". Virchow's Archiv. Bd. 64. — Archiv f. Ohrenheilkunde. Bd XI. S. 169.

16) *v. Teutleben*, Die Tubentonsille des Menschen. s. Darmkanal.

17) *Lavdowsky, M.*, Ueber den akustischen Endapparat der Säugethiere. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. 13. S. 497—557. 4 Tafeln. (Deutscher Auszug aus dem russischen Original. s. vorjährigen Bericht.)

18) *Pritchard, Urban,* The organ of Corti in Mammals. The Lancet. 1876. p. 552 und Proceedings of the royal society. Vol. XXIV. N. 168. p. 346.

19) *Derselbe,* The Termination of the Nerves in the Vestibule and Semicircular Canals of Mammals. Quarterly Journal of Microscopical science. New Series. N. 64. Vol. 16. p. 398—404. 1 Tafel.

20) *Meyer, Paul,* Etude histologique sur le labyrinthe membraneux et plus spécialement sur le limaçon chez les reptiles et les oiseaux. Strassbourg et Paris. 1876. 189 Seiten. 5 Tafeln.

21) *Moos, S.,* Ueber das Vorkommen von Colloidkugeln im häutigen Labyrinth des Kindes. Archiv f. Ohren- u. Augenheilk. Bd. 5. Abth. 2. S. 459—460. 1 Tafel.

22) *Zuckerkandl, E.,* Ueber die Vorhofswasserleitung des Menschen. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde. Jahrg. X. Juni 1876. S. 81—85. Abbildung.

23) *Weber-Liel,* Die Aquaeductus des Labyrinths. Centralbl. f. die med. Wissenschaften. 1876. N. 52. S. 929—930.

24) *Rüdinger*, Ueber den Aquaeductus vestibuli des Menschen und des Phyllodactylus europaeus. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. II. S. 214—230. 2 Tafeln.



25) *Simroth, H.*, Ueber die Sinneswerkzeuge unsrer einheimischen Weichthiere. Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 26. S. 240—268.

26) *v. Jhering, H.*, Die Gehörwerkzeuge der Mollusken in ihrer Bedeutung für das natürliche System derselben. Erlangen 1876. 33 Seiten.

27) *Ranke, Joh.*, Das acustische Organ im Ohre der Pterotrachea. (Erwiderung an C. Claus.) Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XII. S. 565—569.

28) *Graber, Vitus*, Die tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. 36. S. 1—140. 10 Tafeln. 1 Holzschnitt.

29) *Grobben, C.*, Ueber bläschenförmige Sinnesorgane und eine eigenthümliche Herzbildung der Larven von Ptychoptera contaminata L. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien. I. Abth. Nov. 1875. 22 Seiten. 1 Tafel.

Gellé (1) lässt die bräunliche Schmiere (magma brunâtre), welche die Trommelhöhle Neugeborener erfüllt, binnen einigen Stunden in Folge der Athmung verschwinden. Er hält dafür, dass sich der Zustand des Ohres und die Lungenprobe in gerichtlich-medicinischer Beziehung gegenseitig ergänzen.

Moldenhauer (2) sieht sich durch seine Erfahrungen genöthigt, Wendt's Sätze über das Verhalten der Paukenhöhle beim Fötus und bei Neugeborenen in einigen Punkten zu modificiren. Die Paukenhöhle erhält gleich bei ihrer Anlage einen Ueberzug von Epithel. In der ersten Hälfte der Schwangerschaft erscheint sie zwar mit Gallertgewebe vollständig erfüllt, doch lässt sich mikroskopisch in der Nähe des Trommelfelles eine mit Epithel ausgekleidete Höhle nachweisen. Dieses Gallertgewebe wandelt sich in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft allmählich in lockeres Bindegewebe um, dessen freie Schleimhautflächen durch die bestehende starke physiologische Schwellung und Hyperämie dicht an einander liegen, sodass man von einem freien Lumen der Paukenhöhle nicht reden kann. Die Bildung eines solchen findet nach der Geburt dadurch statt, dass nach Eintritt der Athmung das in der Pauke gestaute Blut abfliesst und die äussere Luft den frei gewordenen Platz einnimmt. Das Abschwellen der Schleimhaut erfolgt für gewöhnlich ziemlich schnell, doch kann unter Umständen der embryonale Zustand der Paukenschleimhaut noch mehrere Tage während des extrauterinen Lebens fortbestehen. Verhältnissmässig selten sind schon intrauterin die Bedingungen für das Abschwellen der Schleimhaut erfüllt und können dann Fruchtwasserbestandtheile im Mittelohr gefunden werden. Für die gerichtliche Medicin ist besonders der Umstand von Wichtigkeit, dass das Vorhandensein eines völlig intakten Schleimhautpolsters nicht in jedem Falle eine intra- oder extrauterine Athmung ausschliesst.

Nach *Desselben* (3) vorzugsweise am Hühnchen angestellten Unter-

suchungen bedürfen die bisherigen Ansichten über die Entwicklungsweise des Ohres einer vollständigen Aenderung. Die erste Kiemenspalte schliesst sich ebenso vollständig wie alle übrigen und hat daher mit dem Gehörorgane nichts zu schaffen. Der äussere Gehörgang geht aus einer faltenförmigen Erhebung der äusseren Haut hervor und das Trommelfell entsteht keineswegs als Scheidewand im Innern eines durchgängigen Kanals, sondern als unmittelbare Fortsetzung der seitlichen Gesichtswand, mit derselben von gleicher Dicke und in gleicher Flucht im Hintergrunde der vorspringenden Faltenanlage des äusseren Gehörganges. Damit stehen auch die Verhältnisse, wie sie bei Reptilien ohne äusseren Gehörgang getroffen werden, im Einklang. Trommelhöhle und Trompete gehen durch Abschnürung aus der Darmhöhle selbst hervor.

Derselbe (4) beabsichtigt, in einzelnen kleinen Aufsätzen über einige bisher wenig berührte dunkle oder streitige Punkte der Anatomie des Mittelohres mehr Licht zu verbreiten. Der erste betrifft die Entwicklung der knöchernen Kanäle für die Carotis und den N. facialis. (Vgl. Referat im Kapitel „Osteologie“.)

Gruber (5) behandelt die Grube, welche bei Einwärtswanderung des Trommelfells zwischen dem Hammergriffe und der hinteren Trommelfellfalte sehr häufig von ansehnlicher Tiefe getroffen wird, in ihren topographischen Beziehungen zur Paukenhöhle und deren Inhalt, sowie mit Hinsicht auf das Verhalten des Trommelfells. Der mitgetheilte Befund liegt ausserhalb der Grenzen normaler Bildung.

Trautmann (6) bespricht einen kleinen sichelförmigen Fleck, welcher am Trommelfell des lebenden Menschen unter der gewöhnlichen Beleuchtungsmethode mit dem Reflexspiegel und Tageslicht am Ende des Hammergriffs beobachtet wird. Seine Farbe ist die des durch das Trommelfell durchscheinenden Promontorium, nur intensiver, gelblichweiss, mit einem Stich ins Rothgraue. Er entspricht der vorderen durchschimmernden Fläche des dreiseitig prismatischen Hammergriffs oberhalb der Stelle, wo sie durch Torsion sich nach aussen wendet und mit dem Trommelfell verwächst. Im weiteren erörtert Trautmann das Vorkommen von Knorpelgewebe am Hammer gegen Gruber, der es dem Trommelfelle zugeschrieben hatte. (Die bezüglichen Untersuchungen von Brunner, die schon 1871 veröffentlicht wurden, scheinen dem Verf. unbekannt geblieben zu sein. Ref.)

Die von Trautmann betonte Drehung des Hammergriffs ist nach *Urbantschitsch* (8) zwar sehr häufig, nicht aber immer vorhanden. In anderen Fällen endet er mit einer kleinen scheibenförmigen Abplattung oder er läuft auch vollkommen spitz aus. Die Entfernung seines unteren Endes von der Peripherie des Trommelfells betrug nach vorn im Mittel

von 38 Fällen 3,4 (2,6—4,0), nach unten 3,5 (2,6—4,2), nach hinten 4,6 (4,2—5,6) Mm. Die Innenfläche des Amboses erscheint auffällig häufig von Lücken durchsetzt, selbst porös. Die vollständig aufgeführten genauen Messungen an 50 Paukenhöhlen verschiedenen Alters haben wiederum bestätigt, dass das Wachsthum aller Gehörknöchelchen bereits im frühesten Kindesalter abgeschlossen zu sein scheint und dass bei der Mannigfaltigkeit, welche die Grösse der Gehörknöchelchen im Allgemeinen aufweist, die Knöchelchen beim Erwachsenen sogar nicht selten kleiner sind als beim Neugeborenen.

Voltolini (9) sucht den experimentellen Nachweis zu liefern, dass der Tensor tympani nicht allein, wie Politzer behauptet, vom Trigeminus, sondern auch vom Facialis Fasern beziehe. Die Versuche wurden an den Köpfen frisch geschlachteter Thiere durch elektrische Reizung der bezüglichen Nervenwurzeln ausgeführt.

Politzer (11) verwirft die Versuche Voltolini's, welche eine doppelte Innervation des Musc. tensor tympani vom Trigeminus und vom Facialis aus darthun sollten, als fehlerhaft. Seinen früheren Nachweisen zufolge geschieht sie nur vom Trigeminus aus.

Klinische und pathologisch-anatomische Befunde sprechen für den direkten Zusammenhang der Gefässe des Mittelohres und des Labyrinths. *Politzer* (12) hat denselben dadurch thatsächlich nachgewiesen, dass er möglichst frische Gehörorgane nach Entfernung der äusseren Trommelhöhlenwand und Eröffnung des Labyrinths auf zwei bis drei Tage oder noch länger in eine 2—4 procentige Lösung von Ueberosmiumsäure brachte, hierauf mit stark verdünnter Salzsäure entkalkte und nach Härtung in absolutem Alkohol in mikroskopische Schnitte zerlegte. Bei gelungener Färbung ergab sich, dass die Gefässe der Knochenwand einerseits mit den Gefässen der Mittelohrauskleidung, andererseits mit den Gefässen der Labyrinthauskleidung in unmittelbare Verbindung treten, dass somit die Gefässbezirke des Mittelohres und des Labyrinths durch die Gefässe der die beiden Abschnitte trennenden Knochenwand anastomosiren.

Unabhängig von Zuckerkandl hat auch *Weber-Liel* (13) gelegentlich anderer Untersuchungen die Durchgängigkeit des Aquaeductus vestibuli und seinen Zusammenhang mit einem hinter dem Felsenbein gelegenen Hohlraume durch Injection vom Labyrinth aus erkannt, ohne jedoch zur Zeit seiner Publication die anatomischen Verhältnisse bereits vollständig erforscht zu haben. Sein Hauptaugenmerk galt eben einem anderen Theile des inneren Ohres, der Membrana tympani secundaria. Es gelang ihm durch Präparation drei Schichten an derselben darzustellen, eine innere periostale, eine mittlere fibröse und eine äussere,

welche der Schleimhaut der Paukenhöhle angehört. In die mittlere Schicht strahlen die Fasern hauptsächlich fächerförmig von der Mitte des unteren Randes aus. Mit dem Knochen verbindet sie sich unmittelbar und ohne Sehnenring. Sie ist nicht plan ausgespannt, sondern etwas hinter ihrer Mitte der Höhe nach winklig gegen das Labyrinth geknickt. Der Kante entlang verläuft beim Menschen ein besonderer, gegen das Labyrinth vorspringender Faserzug, der sich nach unten am Knochen festsetzt und als Haftband muss angesehen werden. Die Membran ist in eine Rinne eingefalzt und im Grunde derselben von einer besonderen Knochenkante festgehalten. Sie wird vom Innenrande der Rinne etwas überragt und erscheint daher kleiner als sie in Wirklichkeit ($2^1/_4$ Mm. im grössten Durchmesser) ist. Die Täuschung ist um so leichter, als sie sich nicht an die Ebene ihrer Ursprungskante hält, sondern sich gegen diesen Innenrand ausbuchtet und unmittelbar auf denselben aufstützt. Sie ist, wie experimentell nachgewiesen wurde, schwingungsfähig und zwar mehr nach der Paukenhöhle hin als umgekehrt. Der allgemein getheilte Glaube an ihre grosse Zerreislichkeit ist völlig unbegründet. Ihre Widerstandsfähigkeit ist im Gegentheil eine auffällig grosse. In das Labyrinth eingefülltes Quecksilber floss eher in rascher Tropfenfolge durch den Aquaeductus vestibuli und cochleae ab, als dass es ihre Sprengung zu bewirken vermocht hätte, trotzdem sie stark nach aussen vorgedrängt war.

Einer vorläufigen Mittheilung von *demselben* (14) zufolge muss der häutige Verbindungssaum zwischen ovalem Fenster und Steigbügelplatte als eine selbständiger Schwingungen fähige Circularmembran aufgefasst werden. Der Beweis hierfür wurde experimentell beigebracht. Der Musc. tensor tympani und stapedius scheinen die Spannungsänderungen zu vermitteln. Zug am Stapedius reducirt am Präparate die Schwingungsfähigkeit der Membran an gewissen Stellen oder hebt sie ganz auf.

Pritchard (18) fand bei der Untersuchung der Schnecken von Mensch, Affe, Schaf, Hund, Katze, Ratte, Meerschweinchen, Kaninchen, Tümmler und Känguruh als einzigen wesentlichen Unterschied der verschiedenen Corti'schen Organe eine Eigenthümlichkeit, die merkwürdigerweise nur dem Menschen und Affen zukam. Bei diesen erscheint in halber Höhe der Spirale eine fünfte und nahe der Spitze eine sechste Reihe von Haarzellen.

Derselbe (19) gelangt bei seinen Untersuchungen der Maculae acusticae und zunächst derjenigen des Sacculus bei jungen und alten Katzen zu Ergebnissen, die nicht unerheblich von denjenigen seiner Vorgänger abweichen, von denen er indessen glaubt, dass sie geeignet

seien, wenigstens eine theilweise Versöhnung der bisherigen, einander widersprechenden Angaben herbeizuführen. Seinen Beobachtungen zufolge besteht das ganze Nervenepithel aus verlängerten Zellen mit je zwei Kernen, einem oberen und einem an das untere Ende gerückten. Letzterer gehört der längst bekannten tiefen Kernschicht an. Die Oberfläche der Zellen wird, wenigstens beim Erwachsenen, von einer bisher übersehenen starken und scharf abgesetzten Cuticula, die der Membrana reticularis des Corti'schen Organs als gleichwerthig muss angesehen werden, überkleidet. Die Epithelzellen stehen abwechselnd in zwei verschiedenen Formen, als Dornzellen und als Borstenzellen. Jene, die haartragenden Zellen der bisherigen Autoren, sind spindelförmig und besitzen einen spitz auslaufenden Fortsatz, der anscheinend frei durch ein Loch der Cuticula hindurchtritt. Diese, die isolirenden Zellen Hasse's und die Fadenzellen M. Schultze's und Ebner's, haften mit verbreitertem Ende fest an der Cuticula und entsenden von dieser aus einen parallelrandigen, nicht zugespitzten Ausläufer. Am Rande der Macula geht das Nervenepithel ohne scharfe Grenze in das benachbarte Cylinderepithel über. Nach ihrer Mitte zu werden die Zellen merklich höher, ihre Auswüchse länger und verhältnissmässig feiner. Dabei erfahren die Borstenzellen eine auffällige Veränderung. Ihre oberen Kerne atrophiren sammt dem benachbarten Protoplasma mehr und mehr und verschwinden schliesslich vollständig. Die Zellen erscheinen dann zu dünnen Strängen geschrumpft, die von der Cuticula zu den unteren persistirenden Kernen herabziehen. In Folge dieser Veränderung rücken die Borsten den Dornen immer näher, ja schliesslich so nahe, dass beide von ein und derselben Zelle auszugehen scheinen. Der Stamm und die Aeste des Nervus vestibuli enthalten spindelförmige Ganglienzellen, ähnlich denjenigen des Spiralganglions in der Schnecke, doch grösser. Ihre Endigungsweise blieb im Dunkeln.

Die Frage nach den letzten Endigungen der Gehörnerven wurde von *P. Meyer* (20) einer sehr gründlichen Erörterung unterworfen. Er stellte eigene Untersuchungen an Reptilien und Vögeln an, machte sich aber ausserdem die zahlreichen Angaben früherer Beobachter zu Nutzen. Im Ganzen und Grossen konnte er dieselben nur bestätigen, wenn gleich im Einzelnen Abweichungen nothwendig erschienen. Vergleichend anatomische Betrachtungen über die allgemeine Gliederung und die fortschreitende Differenzirung des Labyrinths in der Wirbelthierreihe bilden den Rahmen, in den die histologischen Verhältnisse sich einfügen. Wir halten uns an die allgemeinen Ergebnisse dieser letzteren und erwähnen gleich, dass sie im Wesentlichen dem Standpunkte Waldeyer's zu Gute kommen. — Meyer's Hauptsatz lautet dahin, dass in der ganzen Thier-

reihe der akustische Endapparat nicht durch Zellen mit einfachen, sondern durch solche mit mehrfachen Endhaaren, also Büscheln von solchen, gebildet werde. Die Grundform ist überall dieselbe. Die Zellen sind cylindrisch, mehr oder weniger gestreckt, die Haarbüschel immer abgeplattet. In ihnen gestaltet sich ein Glied durch beträchtlichere Länge zum Haupthaare und es ist wahrscheinlich, dass dieses auch zum Nervenende in näherer Beziehung stehe. In der speciellen Ausführung dieses akustischen Elements machen sich drei Modificationen geltend. In der Schnecke ist das Haarbüschel besonders kräftig und in seinen einzelnen Theilen ziemlich gleichförmig ausgebildet, in der Lagena, im Sacculus und Utriculus ist solches schon weniger der Fall, die Haare sind kürzer, in den Ampullen endlich treten die Nebenhaare gegenüber dem mächtig entwickelten Haupthaare gänzlich in den Hintergrund, sie liegen dicht an dessen Wurzel und sind möglicherweise selbst damit verklebt. Immer gehen diese Haare von einer amorphen, homogenen, glasartigen Endplatte aus, welche den Zellkörper oberflächlich abschliesst. Sie sind derselben aber nicht einfach aufgesetzt, sondern müssen als unmittelbare Ausläufer und integrirende Bestandtheile angesehen werden. Auch chemisch stimmen sie vollständig mit ihr überein. Die Beziehungen der Nerven zu diesen Zellen sind wahrscheinlich doppelte. Ein Theil von ihnen läuft in deren unteres zugespitztes Ende aus, andere dagegen steigen zwischen ihnen in die Höhe und es ist Grund anzunehmen, dass sie über die Endplatte hinaus in den Haarbüschel selbst vordringen und hier den wirklichen Endapparat darstellen. Ueber den Zellen liegt überall bald in der Gestalt eines Filzes von Schleimfäden, bald als mehr homogene Membran eine besondere Deckschicht, in welche sich die Haarbüschel einbohren. Sie ist nackt in den Ampullen und in der Schnecke, von krystallinischen Otolithen überlagert in der Lagena, im Sacculus und Utriculus. Die Arbeit schliesst mit physiologischen Erwägungen über die Bedeutung der verschiedenen Abschnitte des Gehörapparats und mit einer Parallele zwischen Labyrinth und Retina, hinsichtlich welcher wir auf das Original verweisen.

Moos (21) hält das Vorkommen der Colloidkugeln im kindlichen Labyrinthe innerhalb der ersten zwei Lebensmonate für ein nahezu constantes und betrachtet dieselben als transitorische Gebilde. Sie sind wahrscheinlich das Product einer Zellenmetamorphose bei der Differenzirung des Gewebes. Sie finden sich in allen Theilen des Labyrinthes, bald in Gruppen, bald nur einzeln. Das letztere ist die Regel, das erstere die Ausnahme.

Der vielangefochtenen oder eigentlich in neuerer Zeit so ziemlich aufgegebenen Existenz eines Aquaeductus vestibuli im Erwachsenen wurde

durch *Zuckerkandl* (22) ihr altes, volles Recht gewahrt. Der Gang ist nicht allein in seiner ganzen Länge durchgängig, sondern er erweitert sich auch an der Rückfläche des Felsenbeines zu einem plattgedrückten, zwischen die Schichten der harten Hirnhaut eingeschobenen, bis 15 Mm. langen und gegen 9 Mm. breiten bindegewebigen Blindsack, der schräg von dem knöchernen Aquaeductus gegen den Processus jugularis des Schläfenbeins herabsteigt und am oberen Rande des Sulcus sigmoideus endigt. Plattenepithel bildet seine innere Auskleidung. Eine Communication mit Gefässen oder Arachnoidalräumen war nicht vorhanden. Welche Bedeutung drei bis vier, selbst über zwei Mm. breiten, langen Kanälen zukommt, welche nach wohl gelungener Injection stets vom Grunde des Wasserganges ausgingen und gleichfalls im Inneren der Dura verliefen, konnte nicht entschieden werden. Die Möglichkeit, dass sie Kunstproducte sind, muss vorläufig offen bleiben. Das hintere Ende des Wasserganges ist in senkrechter Richtung zu einer Spalte abgeplattet, nach vorn wird es mehr cylindrisch. Die schon von Cotunnius und Böttcher berücksichtigten zarten Bindegewebsbalken, welche sich durch sein Inneres zwischen den Wandungen ausspannen, wurden bestätigt. Sondirung des Ganges selbst mit den feinsten Instrumenten stösst zuweilen auf unübersteigliche Schwierigkeiten. Die Injection gelingt von beiden Enden her. Wird sie von der Schädelhöhle aus vorgenommen, so füllt sich nur das elliptische Säckchen, niemals das runde. Nichtsdestoweniger konnte sich Z. einmal deutlich davon überzeugen, dass sich der Gang, wie solches auch Böttcher angibt, in zwei Röhrchen theilt, die zur Verbindung mit dem runden und elliptischen Säckchen dienen. — Die Injection des Aquaeductus bietet auch ein bequemes Mittel zur Sammlung der Labyrinthflüssigkeit. Man bindet zu diesem Zwecke eine Canüle in den Wassergang ein, eröffnet nachher einen Bogengang, am bequemsten den oberen, und injicirt mit hohem Drucke. Bevor die Injectionsmasse ausfliesst, erscheint stets in Form von drei bis vier Tropfen einer farblosen, klaren Flüssigkeit der grösste Theil des Labyrinthwassers.

Weber-Liel (23) ist auf experimentellem Wege an Präparaten von Gehörorganen erwachsener Menschen der Nachweis gelungen, dass der Aquaeductus cochleae die Verbindung der perilymphatischen Räume des Labyrinths mit dem Arachnoidealraum vermittelt, während der Aquaeductus vestibuli die Verbindung der endolymphatischen Räume des Labyrinths mit einem zwischen den Blättern der Dura gelegenen Sacke, „der indess nicht gerade als Blindsack aufzufassen ist,“ herstellt.

Rüdinger's (24) Mittheilungen bestätigen die neueren Angaben verschiedener Forscher und zuletzt noch Zuckerkandl's über den Aquae-

ductus vestibuli. Er macht indessen aufmerksam, dass die intercranielle Ausdehnung des blindgeschlossenen Sackes grossen individuellen Schwankungen unterworfen ist und glaubt sogar mehrmals unzweifelhaft gesehen zu haben, dass eine solche überhaupt nicht vorhanden war und die Wasserleitung mit dem knöchernen Kanale blind abschloss. Er gewann zwar gleich den Eindruck, als sei eine Verbindung mit dem runden Säckchen vorhanden, mit Sicherheit will er sie indessen nicht behaupten; die Stelle erscheint ihm etwas unklar. Auch das bleibt ihm fraglich, ob das intracranielle Gebiet des Aquaeductus beim Menschen im Leben mit Flüssigkeit gefüllt sei und Druckdifferenzen im Vorhofe vermitteln könne. Gegenüber dem unzweifelhaft gelieferten Nachweise, dass die perilymphatischen Räume der Wasserleitung Lymphe aus dem Vestibulum in die Schädelhöhle führen, müsse doch an der Thatsache festgehalten werden, dass der sogenannte Ductus perilymphaticus des Menschen ebensowenig eine mit Endothel ausgekleidete Röhre darstellt, als in dem Vorhofe und den Bogengängen ein durch Endothel abgegränzter Hohlraum vorhanden ist. — An Phyllodactylus wird die Topographie des Krystallsackes durch Querschnitte des Halses und Kopfes erläutert. Die Auskleidung desselben besteht nicht, wie Wiedersheim angegeben, aus Pflasterepithel, sondern aus flimmerndem Cylinderepithel in einfacher Schicht.

Wir entnehmen *Simroth*'s (25) Mittheilungen über das Ohr unserer einheimischen Mollusken die nachfolgenden Punkte. Die äussere Kapsel muss wie die Sklera des Auges als Cuticularbildung aufgefasst werden. Bei den Najaden umschliesst sie ein wahrscheinlich schwellbares Netz membranloser Protoplasmafäden mit eingelagerten gelblichen Fettkörnchen. Die Bewegung der Otolithen wird nicht, wie vielfach fälschlich ausgesprochen wird, durch Flimmerhaare, sondern durch davon völlig verschiedene steife Borsten bewirkt. Dieselben sind oft nur schwer zu sehen. Die grossen Formverschiedenheiten der Zellen im Inneren der Ohrkapsel verschiedener Mollusken entziehen sich vorläufig noch jeder Verwerthung. Den Otolithen, die nach Zahl und Gestalt mannigfachem Wechsel unterliegen, will Simroth nur einen untergeordneten Rang zugestehen. Parallelen zwischen Ohr und Auge sowie anderweitige allgemeine Betrachtungen über die morphologische und physiologische Stellung der Sinnesorgane entziehen sich naturgemäss dem Referate.

v. Jhering's (26) Erfahrungen zufolge besitzen bei den Mollusken nieder stehende Familien im Allgemeinen Otoconien, höher stehende Otolithen. Sehr selten (Saxicava) kommen beide neben einander vor, dagegen können im Verlaufe der normalen Altersentwicklung Otolithen durch Otoconien ersetzt werden. Die Nervenfasern des Gehörorganes

stammen immer vom Cerebralganglion, werden aber vielfach auf eine längere oder kürzere Strecke hin in die Cerebropedalcommissur aufgenommen und dadurch in ihrem scheinbaren Ursprunge nach dem Pedalganglion hin verschoben. Die specielle Ausführung dieser Sätze in ihrer zoologischen und phylogenetischen Bedeutung gehört nicht hierher.

Zwischen *Ranke* (27) und Claus besteht eine Meinungsverschiedenheit hinsichtlich des feineren Baues des Ohres von Pterotrachea. R. führt sie darauf zurück, dass es in Folge der angewendeten Reagentien Claus unmöglich gewesen sei, die wirklichen specifischen Hörstäbe von einfachen Cilien zu unterscheiden, da beide einander unter diesen Umständen zum Verwechseln ähnlich werden.

Einer sehr eingehenden und sorgfältigen Untersuchung wurden die tympanalen Sinnesorgane der Orthopteren von *Graber* (28) unterworfen. Die überaus grosse Fülle von mitgetheilten Einzelheiten über Vorkommen, Lage, Bau und Entwicklung dieser Organe gestattet keinen Auszug und muss an Ort und Stelle nachgesehen werden. Wir beschränken uns auf die Bemerkung, dass der Hauptsache nach Siebold's Darstellungen bestätigt werden konnten. Schwierig ist die physiologische Deutung und G. erklärt rundweg, dass er nicht bestimmt wisse, welche Function den Tympanalorganen zukomme. Er findet indessen genug Beweise dafür, dass sie entweder nicht die eigentlichen Gehörorgane der betreffenden Thiere sind oder dass, wenn dies der Fall wäre, ausserdem und vermuthlich für dieselben Zwecke noch andere akustische Apparate vorhanden sein müssen. Namentlich ist es in hohem Grade wahrscheinlich, dass Schallbewegungen durch die Fühlhörner aufgefangen und vermittelst eines von den Tympanis unabhängigen, vermuthlich im Kopfe gelegenen akustischen Nervenapparates empfunden werden. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass die Tympanalorgane, vielleicht mit einer einzigen Ausnahme, allen stummen Gryllodeen und Locustinen abgehen und dass sie auch bei den Acridiern in mehreren, grösstentheils ganz stumme Formen enthaltenden Abtheilungen nicht zur Entwicklung gekommen sind. Alles zusammengenommen, lässt sich nur soviel sagen, dass die bezüglichen Vorrichtungen ihrer ganzen Anlage nach zwar akustischer Natur sein können, dass sie es aber nicht nothwendigerweise sein müssen.

Eigenthümliche Organe werden von *C. Grobben* (29) an einer durch hohe Durchsichtigkeit des Körpers ausgezeichneten Nematocerenlarve, von Ptychoptera contaminata L., beschrieben. Es sind zwei Paare von mit Flüssigkeit gefüllten Blasen, in denen zwei oder drei hellglänzende Kugeln schwimmen. Das erste Paar liegt symmetrisch

seitlich im letzten Viertel des zehnten Segmentes, der Bauchseite genähert, das andere in der Hälfte des elften Segmentes. Ein Paar grosser Tasthaare ist bei jeder dieser Blasen an deren Aussenseite gelegen. Der Durchmesser der vorderen Blase beträgt 0,064, derjenige der hinteren 0,050 Mm. Nach aussen liegt jeder Blase eine Vorwölbung der Chitinhaut, unter der die Kerne des Matrixgewebes besonders nach Zusatz von Essigsäure deutlich hervortreten, zu Grunde. Nach innen wird sie durch eine chitinige Membran verschlossen, „die an der Innenwand elastische Fasern besitzt." An die Mitte dieser Membran setzt sich ein Quermuskel, durch dessen Contraction der Grund der Blase vertieft wird. Den Inhalt bildet eine in nichts von der Leibesflüssigkeit unterschiedene Flüssigkeit. Die Kugeln ändern ihre Lage nur bei Strömungen dieser letzteren, indem sie sich langsam gegen einander verschieben. Sie verschwinden in Essigsäure und Kalilauge, erhalten sich dagegen in Alkohol und Ueberosmiumsäure. Ihre Consistenz scheint eine „weichknorplige" zu sein. Ein Nerv geht zu jeder Blase, zur vorderen vom neunten, zur hinteren vom zehnten Leibesganglion. Er endet nach vorheriger Anschwellung zu einer spindelförmigen Ganglienzelle an der unteren Seite derselben ohne weitere specifische Gestaltung, also wie ein Hautnerv. — Die gleichen Organe finden sich auch in geflügelten Insekten, und zwar unter den Stigmen des vorletzten und drittletzten Segmentes. Ihrem ganzen Baue nach erinnern sie zuerst an Gehörorgane und sind wahrscheinlich auch als solche zu deuten. Dicht neben ihnen finden sich noch die eigenthümlichen Stäbchenorgane, welche Leydig und Weissmann bereits für andere Nematocerenlarven beschrieben haben.

XI.

Anthropologie.

Referent: Prof. Dr. **Kollmann.**

1) *Baraldi,* Dell' osso malare o zigomatico. Sitti della societa toscana di scienze naturali residente in Pisa. vol. II, fasc. 1. Pisa 1876. 8. Mit 1 Tafel.

2) *Bartels,* Ueber abnorme Behaarung beim Menschen. Mit 1 Tafel. Zeitschrift für Ethnologie. VIII. S. 110. Taf. 7.

3) *Bessels,* The humain remains among the ancient ruins of South-western Colorado and northern New-Mexico. Extracted from Bulletin of the geological and geographical survey of the territories. Vol. II. N. 1. Washington 1876. p. 47. Mit 7 Tafeln.



4) *Broca*, Recherches sur l'indice orbitaire. Revue d'Anthropologie. T. IV. N. 4. p. 577. 1875.

5) *Derselbe*, Les peuples blonds et les monuments mégalithiques dans l'Afrique septentrionale. Revue d'Anthropologie 1876. N. 3. p. 393.

6) *Derselbe*, Instructions craniologiques et craniométriques de la société d'Anthropologie de Paris. Broch. gr. 8. de 200 pages avec planches et modèles de tableaux d'observation. Paris, Masson. 1875. (Nach einem Auszug des Dr. Collineau in der Revue d'Anthropologie 1876. N. 3. p. 511 referirt.)

7) *Derselbe*, Notions complémentaires, sur l'ostéologie du crâne. Détermination et dénominations nouvelles de certains point de repère. Nomenclature craniologique. Bulletins de la société d'Anthropologie de Paris. T. X. p. 337. 1875.

8) *Busk*, Description of two Beothuc skulls) Mit 1 Tafel. Journal of the anthropological Institute. Vol. V. p. 230.

9) *Barnard-Davis, J.*, Supplement to Thesaurus craniorum. Catalogue of the skulls of the various races of man in the collection of J. B. Davis. London 1875.

10) *Boyd-Dawkins*, Die Höhlen und die Ureinwohner Europas. Aus dem Englischen übertragen von J. W. Spengel. Mit einem Vorworte von O. Fraas. Mit einem farbigen Titelblatt und 129 Holzschnitten. Leipzig und Heidelberg 1876. 8.

11) *Ecker*, Zur Kenntniss der Wirkung der Skoliopädie des Schädels auf Volumen, Gestalt und Lage des Grosshirns und seiner einzelnen Theile. Gratulations-Programm zum 50jährigen Doktorjubiläum von Dr. L. Stromeyer. Mit 1 Tafel. 4. Braunschweig 1876. (Abgedruckt in dem Archiv für Anthropologie red. von Ecker u. Lindenschmit. IX, 1.

12) *Europäus*, Schliessliche Bestimmung über den afrikanischen dolichocephalen Schädeltypus der Ostjaken und Wogulen, der reinsten Nachkommen der über Nordeuropa einst weit verbreiteten Ugrier. Zeitschrift für Ethnologie VIII. S. 81. 1876.

13) *Derselbe*, Ueber die Abgrenzung der altugrischen Bezirke gegen die finnisch-ungarischen. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft f. Anthropologie etc. 1876. Sitzung vom 18. Juni.

14) *Giacomini*, Una microcefala. Osservazioni anatomiche e antropologiche. Mit 4 lithographirten Tafeln. Turin 1876. 8.

15) *Gildemeister*, Schädel aus einem Todtenbaum, gefunden in Bremen. Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie. 1876. N. 1. S. 7.

16) *Derselbe*, Zur Schädelmessung. Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft. 1876. N. 4 und 5.

17) *Gross, V.*, Le tombes lacustres d'Auvernier. Im Anzeiger für Schweizerische Alterthumskunde. N. 2. April 1876. Mit 2 erläuternden Tafeln. J. Herzog in Zürich.

18) *Hamy*, Etude sur la genèse de la scaphocephalie. Bulletin de la société d'Anthropologie de Paris. T. IX. p. 836.

19) *Derselbe*, Détermination ethnique et mensuration des crânes néolithiques de Sordes. Bulletin de la société d'Anthropologie de Paris. T. IX. p. 813.

20) *Hartmann, R.*, Die Nigritier. Eine anthropologisch-ethnologische Monographie. Berlin 1876. I. Theil mit 52 lithogr. Tafeln.

21) *v. d. Hork, H.*, Ueber die Lappländer. Verhandl. der Berliner Gesellschaft für Anthropologie etc. 1876. Sitzung vom 19. Januar.

22) *v. Hölder*, Zusammenstellung der in „Württemberg" vorkommenden Schädelformen. Mit einer Karte und 6 Tafeln. Stuttgart 1876. 4.

23) *Derselbe*, Dasselbe. Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft. München, Oldenbourg. 1876. S. 102.

24) *v. Jhering*, Zur Frage der Schädelmessung. Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft. 1876. N. 8. S. 62.

25) *Incoranato*, Sullo scheletro e cranii di Papua madati da O. Beccari. Àrchivio per l'antropologia e la etnologia. vol. IV. p. 252.

26) *Mantegazza*, Studii di craniologia sessuale. Archivio per l'antropologia. vol. V. p. 200.

27) *Mantegazza* e *Zannetti*, Note antropologiche Sulla Sardegna. Archivio per l'antropologia etc. vol. VI. p. 17.

28) *Lenhossek*, A Kopanyaisme (Kranioscopie). Aus den Schriften der königl. ungarischen Akademie der Wissenschaften zu Pesth. 4. Mit 2 Tafeln. 1876.

29) *v. Luschan*, Schädel eines Arica-Indianers; Schädel aus einem Felsengrab auf Malta. Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VI. 1876. S. 194.

30) *v. Miklucho-Maclay*, Ueber die künstliche Perforatio Penis bei den Dajaks auf Borneo. Verhandlungen d. Berliner Gesellschaft f. Anthropologie etc. 1876. Sitzung vom 19. Januar.

31) *Derselbe*, Ueber eine anomal frühzeitige starke Behaarung der Schamgegend und des Perinaeums eines Knabens von Ceram. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie etc. Sitzung vom 19. Februar 1876. S. 10.

32) *Morselli*, Sur la Scaphocephalie. Bulletin de la société d'Anthropologie de Paris. T. X. p. 443. 1875.

33) *Derselbe*, Sul peso del cranio e della mandibola in raparto col sesso. Archivio per antropologia etc. vol. V. p. 149.

34) *Morselli* e *Tamburini*, Sull' antropologia degli Idioti. Archivio per l'antropologia. vol. V. p. 317.

35) *Mortillet*, Cercles tracés sur un fragment de crâne humain. Bulletin de la société d'Anthropologie de Paris. T. X. p. 14. 1875.

36) *Otis*, Chek List of preparations and objects in the section of human anatomy of the united states army medical museum for use during the international exhibition of 1876 in connection with the representation of the medical departement U. S. army. N. 8. Washington, D. c. Army medical museum. 1876.

37) *Pozzi*, Note sur le cerveau d'une imbécile. Revue d'Anthropologie. T. IV. N. 2. p. 193. 1875.

38) *Ranke*, Ueber die Skelette und Schädel der Plattengräber in Aufhofen. Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft. 1876. N. 2. S. 15 und N. 3. S. 21.

39) *Regalia*, Sulle variazioni della distanza spino-alveolare. Archivio per l'antropologia etc. vol. V. p. 216.

40) *Rolleston*, On the people of the long Barrow period. Journal of the anthropological Institute. Vol. V. p. 120.

41) *Sasse*, Schädel aus dem nordholländischen Westfriesland. Mit 2 Tafeln. Archiv für Anthropologie. Bd. IX. S. 1.

42) *Derselbe*, Étude sur les cranes néerlandais. Revue d'anthropol. 1876. N. 3. p. 405.



43) *Schaaffhausen*, Die Camburger Schädel und die Stenokrotaphie. Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft. München, Oldenbourg. 1876. N. 11. S. 115.

44) *Schmidt* (Essen a. d. Ruhr), Die Horizontalebene des menschlichen Schädels. Archiv für Anthropologie. Bd. IX. 1876. S. 25.

45) *Sciepoura*, Étude anthropologique des crânes trouvés par M. Bayern dans les tombeaux d'une ancienne nécropole à Samthavro près Mtzeheta (Georgie). Bulletins de la société de médicine du Caucase. Tiflis 1874—1875.

46) *Spengel, J. W.*, Zur Frage nach der Methode der Schädelmessung. Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie etc. 1876. N. 1. S. 1.

47) *Derselbe*, Ein Beitrag zur Kenntniss der Polynesier-Schädel. Hierzu Taf. 4—8. Sep.-Abdr. aus den Mittheilungen des Museum Godeffroy. 1876.

48) *Tissot*, Sur les monuments megalitiques et les populations blondes du Maroc (avec un carte). Revue d'Anthropologie 1876. N. 3. p. 385. (s. das Referat Broca 5.)

49) *Topinard*, Étude sur la taile. Revue d'Anthropologie. vol. V. 1876. N. 1. p. 34.

50) *Derselbe*, L'anthropologie. Mit Vorwort von Broca. Paris, Reinwald & Cie. 1876. Kl. 8. Mit 52 Figuren im Text.

51) *Virchow*, Beiträge zur physischen Anthropologie der Deutschen mit besonderer Berücksichtigung der Friesen. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1876. 4. Mit 5 Tafeln. (F. Dümmler's Verlag.)

52) *Derselbe*, Ueber die Andamanen und ihre Bewohner. Verhandl. der Berliner Gesellschaft für Anthropologie etc. 1876. Sitzung vom 18. März. Mit Tafel. X—XII.

53) *Virchow* und *Leudesdorf*, Ueber einen frühreifen Knaben aus Hamburg und ein sehr frühreifes Mädchen aus Nordamerika. Ebenda. 1876. Sitzung vom 18. März. S. 3 u. ff.

54) *Derselbe*, Die Camburger Schädel und die Progenie. Correspondenzblatt der deutschen anthropolog. Gesellsch. München, Oldenburg. 1876. N. 9. S. 77.

55) *Derselbe*, Die statistischen Erhebungen über die Farbe der Augen, der Haare und der Haut in Deutschland. Ebenda. N. 10. S. 91.

56) *Derselbe*, Reihengräber von Ranis. Ebenda. N. 11. S. 120.

Die Arbeit von *Baraldi* (1) enthält: Osteogenese des Os malare beim Menschen. Normale Zweitheilung des Knochens bei verschiedenen Säugethieren. — Abnorme Zweitheilung desselben beim Menschen.

Bartels (2) bespricht die abnorme Behaarung beim Menschen und gibt sechs Abbildungen von verschiedenen Formen dieser auffallenden Anomalie. Ein vollständiger Literaturnachweis bildet die willkommene Zuthat.

Bessels (3) gibt die Maasse und die Beschreibung von einigen Schädeln, welche bei Ruinen des südwestlichen Colorado und des nördlichen Neu-Mexiko gefunden wurden. Drei Schädel sind auf den Tafeln 23, 24, 29 abgebildet. Nr. 1 hat eine Länge von 168, Breite 144, Höhe 135 Mm. und gehört einem Manne zu. Der Schädel Nr. 2 ist von einem jugendlichen Weibe, ziemlich ähnlich dem vorigen. Länge

150, Breite 131, Höhe 130 Mm. Die Capacität beträgt 1325 und 1020 Cc. Mm. Schädel Nr. 3 war in viele Theile zerfallen. Nach seiner Restauration betrug die Breite 136 Mm., auch er ist kurz und wie der weibliche Schädel stark prognath. Aus einer anderen Ruine in der Nähe von Abiquiu werden zwei weitere Schädel beschrieben, welche in der Sammlung des Army Medical Museum unter Nr. 1179 und 1178 sich befinden. Ferner dienten zum Vergleich Nr. 250 Pachacamacschädel von Peru und Nr. 276 aus Coban Guatemala: „Cranium of pure Indian."

Die Uebereinstimmung ist eine sehr grosse auch mit den Peruanerschädeln, welche dem in Peru vorkommenden brachycephalen Typus der alten Bevölkerung angehören. Alle sind brachycephal, sehr hoch, Nr. 1779 ist breiter als lang. Alle sind asymmetrisch, durch künstliche Deformation, denn es nicht anzunehmen, dass gerade die hier vorliegenden seltenen Schädel der prähistorischen Bevölkerung lauter natürliche Diformitäten besitzen sollten.

Unter Orbitalindex versteht man das procentische Verhältniss der Höhe zur Breite (letztere = 100) des Orbitaleinganges. — Die Punkte, zwischen welchen die Breite gemessen wird, sind: medianwärts der Kreuzungspunkt zwischen der Sutura fronto-maxill. und fronto-lacrym. einerseits und der Sut. lacrymalis (lacrymo-maxill.) andererseits, lateralwärts die Stelle der grössten Breite. Den erstgenannten Punkt nennt *Broca* (4) der Kürze halber Dacryon. Um die Höhe zu messen, zieht man von der über dem Foramen infraorbitale gelegenen Stelle des Unteraugenhöhlenrandes eine auf der Queraxe rechtwinklig stehende Senkrechte zum Oberaugenhöhlenrand. Je nach der Grösse des Index unterscheidet Broca die Formen in megasème, mésosème und microsème (σῆμα = Index). Die ethnischen Variationen gehen von 77,01 bis 95,40 und Broca nennt megasem ein Index von 89 und darüber, mesosem von 83 bis 88,99 und microsem was unter 83 ist; individuelle Schwankungen gehen aber weiter, nach oben bis 108,33 (Chinesin), nach unten bis 61,36 (alter Mann von Cro-Magnon). Weiterhin betrachtet Broca den Einfluss des Alters und der Bildungshemmungen. Bei dem Fötus von fünf bis sechs Monaten ist die Augenhöhlenöffnung fast rund, die zwei Durchmesser also fast gleich (Index also circa 100, i. e. sehr megasem); bei dem reifen Fötus und dem Kinde von einigen Wochen nimmt der verticale Durchmesser schon etwas ab, jedoch ist der Index immer noch megasem. Alles dieses gilt jedoch, wohlbemerkt, für die Messung am frischen Schädel; die Messung an trockenen Knochen gibt ganz entgegengesetzte Resultate. Der Orbitalindex ist also in den ersten Lebensmonaten viel grösser als später. Bei Micrcephalen persistirt dies microseme Verhältniss auch im erwachsenen Alter. In

einem weiteren Abschnitte untersucht Broca den Einfluss des Geschlechts auf den Orbitalindex und glaubt als Gesetz aussprechen zu können, dass bei ein und derselben Rasse der mittlere Orbitalindex der Männer kleiner ist als der der Weiber, und zwar scheint dasselbe ziemlich für alle Rassen zu gelten. Es nähert sich daher in dieser Beziehung, wie auch in anderen, der weibliche Schädel dem kindlichen. Schliesslich betrachtet der Verf. die durch die Rasse gegebenen Verschiedenheiten dieses Index. Mit Ausnahme der prähistorischen Schädel, die natürlich vielfach Unica sind, hat der Verf. jeweils von jeder Gruppe im Minimum zehn Schädel zur Disposition gehabt, bei manchen begreiflicher Weise viel mehr, so dass der Werth der einzelnen Gruppen ein sehr verschiedener ist. Die Differenz zwischen Maximum und Minimum aller Indices beträgt 18,39. Die kaukasische Rasse ist sehr weit durch die ganze Zahlenreihe zerstreut, so dass ihre Indices von 77,01 bis 90,93 wechseln. Dagegen bilden die mongolischen (im Sinne Cuvier's) und äthiopischen Rassen sehr scharf begrenzte Gruppen, und es steht z. B. der grösste äthiopische Index um mehrere Ziffern unter dem kleinsten mongolischen, ein Umstand, der nach Broca für die Verwandtschaft der von Cuvier unter den Namen der mongolischen Rasse zusammengefassten Völkerstämme spricht. Die obere Grenze der äthiopischen Indices ist 85,97; dieser nähern sich unter den mongolischen Völkern nur die Lappen (Index = 87,55) und nahe dabei stehen 19 Eskimoschädel mit 88,21. Es wäre dies die untere Grenze des mongolischen Index, wenn man die Eskimos zu den Mongolen zählen will, wogegen andererseits aber der Umstand, dass dieselben zugleich die am meisten dolichocephalen und leptorhinen Völker sind, sie scharf von den Mongolen scheidet. Ein megasemer Orbitalindex ist daher für den mongolischen Typus ein bezeichnender Charakter. — Weniger homogen sind die äthiopischen Völker; zwischen Tasmaniern (79,33) und Papuas von der Toresstrasse (86,14) besteht eine Differenz von 7,14, alle sind aber microsem.

Die Differenz zwischen den einzelnen Völkern der kaukasischen Rasse beträgt 13,92. Unter 27 Serien dieser Rasse finden sich sechs aussereuropäische, Kabylen, Araber, Aegypter, alte Bewohner der canarischen Inseln und Guanchen von Teneriffa. Die letztgenannten sind microsem, alle übrigen mesosem. Die europäischen sind lauter westliche (Franzosen, Italiener, Spanier, Holländer). Unter diesen sind alle modernen meso- bis megasem, alle alten microsem. Es lässt dies, wie Broca meint, schliessen, dass zur quaternären Zeit und in der nächstfolgenden Periode eine microseme Rasse in Westeuropa wohnte, die später durch eine megaseme mehr und mehr ersetzt wurde, und dass während die

erstere mehr dolichocephal war, das Auftreten der letzteren mit dem der Brachycephalie zusammenfiel. Trotzdem sind aber die viel späteren merovingischen Schädel doch auch wieder microsem. Aus der grossen Uebereinstimmung der Guanchenschädel mit denen von Cro-Magnon schliesst Broca auf eine nahe Beziehung der Bevölkerungen Spaniens und Frankreichs mit denen von Nordafrika. Es ist nicht zu verkennen, dass der Orbitalindex einen sehr wichtigen craniologischen Charakter bildet, der von nun an jedenfalls bei keiner anthropologischen Untersuchung mehr ausser Acht gelassen werden darf. [*Ecker.*]

Broca (5) erörtert im Anschluss an eine Mittheilung Tissot's, des französischen Ministers in Tanger, die Frage, woher die blonde Rasse Marokko's gekommen sei. Die Beobachtungen T.'s zeigen, dass 1) zwei Rassen von europäischer Gesichtsform dort existiren, welche jener blonden und braunen Rasse entsprechen, die man auch in Frankreich findet; 2) eine braune Rasse von einem südlichen Charakter, doch ebenfalls von europäischem Typus; 3) eine braune Rasse orientalischen Ursprungs (Numidier?); 4) eine braune Rasse, wahrscheinlich Berber, aber gekreuzt mit der schwarzen Rasse. Man hat bisher zumeist angenommen, die Blonden in Tunis wären Reste der Vandalen, die unter Genserich dorthin gezogen, allein die neuesten, ebenerwähnten Entdeckungen T.'s zeigen, dass sich diese Blonden weder auf Tunis beschränken, noch durch die Vandalen Genserich's erklärbar sind, denn es ist durch geschichtliche Angaben festgestellt, dass diese Heeresmassen gänzlich vernichtet wurden. B. macht darauf aufmerksam, dass laut authentischer Nachrichten der Alten schon viele Jahrhunderte vor der Invasion der Vandalen im Norden Afrikas blonde Volksstämme existirt haben, deren blonde Nachkommen, wenn auch gemischt und dadurch oft verwechselt mit den Berbern noch heute in den Gebieten des Atlas und im ganzen Marokko zu finden sind. Eine grosse Inschrift in Karnak, welche vor wenigen Jahren durch de Rougé übersetzt wurde, erzählt, dass unter der Regierung Menephthah's I., also in der Mitte des 14. Saeculums v. Chr., ein ungeheurer Angriff zu Wasser und zu Land auf Aegypten gemacht worden sei. Die Flotten der Etrusker, unterstützt von denjenigen anderer Völker: von Sardinien, Sicilien und Griechenland seien mit den Heeren am linken Ufer des Nil gelandet, während die Armee der Libyer (Libon) die westlichen Grenzen des Reichs bedroht hätten. Libon, Maschouasch, Tamahu-Männer des Nordens, sind auf ägyptischen Denkmälern abgebildet mit den Zügen der Europäer und blond. Broca ist geneigt, jenem kriegerischen Einfall von keltischen Völkern die megalitischen Monumente Nordafrikas zuzuschreiben, ebenso jene dunklere Bevölkerung von europäischem Typus, die Tissot erwähnt. Was die blonden

Leute betrifft, so ist vor Allem ihre Zahl bemerkenswerth. T. gibt übereinstimmend mit John Drummond an, dass 1/3 der Marokkaner blond sei, also viel mehr als unter den Berbern Algiers. Ist es ferner richtig, dass über blonde Libyer im heutigen Tunis schon 300 Jahre v. Chr. berichtet wird, dass Callimachus dieselben Blonden schon 7 *Saecula v. Chr.* mit der Gründung von Cyrene in Zusammenhang bringt, so stimmen wir mit B., dass von jetzt an die Frage nach den Blonden in Afrika in ein neues Stadium tritt. Doch wird unter solchen Umständen, wie uns scheint, die Annahme B.'s immer schwieriger, dass diese Völker aus Europa unter Menephtah gekommen und Nordafrika besiedelt.

Von der Methode des Messens und der Zahl der Maasse, die *Broca* (6) für das Studium des Schädels empfiehlt, gebe ich in dem folgenden eine kleine Probe, einen Beweis, welchen Werth der hervorragende Craniologe Frankreichs auf eine umfassende Messung legt, und nach unserer Ansicht mit vollem Rechte. Nur sie gibt die Bürgschaft, dass alle Umstände genügend berücksichtigt sind.

Maasse, aus denen die Indices berechnet werden.

Indice cephalique	Le diam. ant.-post. max. du crâne	Le diam. transversal max.
Indice vertical	Le diam. ant.-post. du crâne	Le diam. vert. basilo-bregmatique.
Indice transv.-vert.	Le diam. transversal max.	Le diam. vert. basilo-bregmatique.
Indice frontal	Le diam. transversal max.	Le diam. frontal min.
Indice stéphanique	Le diamètre stéphanique	Le diam. frontal min.
Indice basilaire	La projection crânienne total	La projection antér.
Ind. du trou occipit.	La longueur du trou occipital	La largeur du trou occipit.
Indice facial	La longueur totale de la face	Le diam. bizygomat.
Indice nasal	La longueur de la region nasale (rasine du nez à épine nasale)	La largeur maxima des narines.
Indice orbitaire	La largcur de l'orbite	La hauteur de l'horbite.
Indice palatine	La longueur de la voûte palatine	La largeur de la voûte palatine.

1° Indice cephalique.

Dolichocéphales.	Dolichocéphales vrais au dessous et jusqu'à	75	p. 100 ou 6/8
	Sous-dolichocéphales	de 75,01 à 77,77	p. 100 ou 7/9
Mésaticéphales	. . . .	de 77,78 à 80	p. 100 ou 8/10
Brachycéphales.	Sous brachycéphales	de 80,01 à 83,33	p. 100 ou 10/12
	Brachycéphales vrais	au delà de 83,33	
	Moyenne minima	70	
	Moyenne maxima	85	

2° Indice nasale.

Leptorhiniens	. . . . au dessous et jusqu'à 47,99 p. 100	
Mésorhiniens	. . . . de 48 à 52,99 p. 100	
Platyrhiniens	. . . . 53 et au delà	
	Moyenne minima	42
	Moyenne maxima	58

3° Nomenclature générale des autres indices.

Indices		Microsèmes	Mésosèmes	Mégasèmes		Moyenne minima	Moyenne maxima
Vertical	jusqu'à	71,99	de 72 à 74,99	75	et au delà	69	78
Transverso-vertical	„	91,99	de 92 à 97,99	98	„	86	104
Frontal	„	65,99	de 66 à 68,99	69	„	62	73
Stéphanique . .	„	82,99	de 83 à 86,99	87	„	79	92
Basilaire . . .	„	48,99	de 49 à 50,99	51	„	46	54
Du trou occipital	„	81,99	de 82 à 85,99	86	„	77	90
Facial	„	65,99	de 66 à 68,99	69	„	61	73
Orbitaire . . .	„	82,99	de 83 à 88,99	89	„	77	95
Palatine . . .	„	70,99	de 71 à 76,99	77	„	63	84

In dieser Tabelle ist der Umstand beachtenswerth, dass die französischen Craniologen der Dolichocephalie und der Subdolichocephalie eine so enorme Breite geben. In dieser Beziehung haben sich die Anschauungen gegen früher wesentlich geändert. Heute gelten in Frankreich Schädel mit einem Index bis zu 77,77 noch als sub-dolichocephale, während früher deren Index nur bis 73,9 reichte, eine Auffassung, welche bei uns bis jetzt nur in seltenen Fällen verlassen wurde.

Der Thesaurus craniorum (9) ist 1867 erschienen. Seitdem ist der Schatz um mehr als 300 Schädel und Skelete vermehrt worden, worunter grosse Seltenheiten, wie ein Skelet und vier Schädel von Ainos, vier Tasmanierschädel etc.

Im IX. Kapitel macht *Boyd Dawkins* (10) den Versuch, die Bewohner der Höhlen von Nordwest-Europa und die sich aus der Fauna hinsichtlich der atlantischen Küstenlinie ergebenden Schlussfolgerungen zusammen zu stellen. In den Gräbern vor der Einführung der Bronze, also in der neolitischen Zeit, soll in England eine kleine dolichocephale Menschenrasse existirt haben, der später eine brachycephale von grösserer Statur folgte. Die erstere nennt er wegen der Aehnlichkeit der Schädelform mit der der Basken die iberische Rasse. Zu ihr gehören ferner einige Schädel aus Steinkistengräbern, und die sogenannte Flussbettform. Die brachycephale Rasse findet sich in England nicht in den Höhlen, sondern in besonderen Gräbern derjenigen Theile Englands, die des Eroberns werth waren, und hier hat dieser grosse, rundköpfige, und wild aussehende Menschenschlag in der Bronzezeit die kleineren

Einwohner nach Westen verdrängt oder ausgerottet. Auch in Frankreich lieferten die Untersuchungen der Höhlen die nämlichen Schädelformen. Die Untersuchungen der Genistahöhlen von Gibraltar hätten im neolitischen Zeitalter langköpfige Menschen beherbergt, „identisch" mit den alten Langschädeln Englands. Nachdem auch aus derselben Epoche in mehreren anderen spanischen Höhlen dieselbe Rasse aufgefunden wurde, so schliesst der Verf., dass in jener Zeit in England, Frankreich und Spanien ein Volk lebte, bei dem die Sitte herrschte, seine Todten in Höhlen zu begraben, ein Schluss, der den Leser wie billig überraschen wird.

Die Abhandlung *Ecker*'s (11) enthält sechs Abschnitte, von denen einer der Beschreibung der Flatheadschädel, ein anderer den topographischen Beziehungen zwischen Schädel und Gehirn im normalen Zustande, ferner einer dem Gehirn der Flatheads gewidmet ist. Für die künstliche Missstaltung des Schädels der Kinder wählt E. der Kürze wegen und in Antithese gegen das Wort Orthopädie die Benennung Skoliopädie.

Die Aufgabe, welche der Anatomie von der anthropologischen Forschung in dieser Frage gestellt ist, kann offenbar nur die sein, zu ermitteln, welchen Einfluss die künstlichen Missstaltungen des Schädels auf Volumen, Gestalt und Lage des Gehirns, insbesondere der Hemisphären des grossen Gehirns und ihrer einzelnen Theile ausüben. Die Untersuchung in diesem Sinne lässt die folgenden Resultate entnehmen: 1) die Capacität der Schädelhöhle im Ganzen hat in den Schädeln der Flatheads keine Verringerung erfahren und so scheint das Gehirnvolumen im Ganzen durch die Missstaltung nicht wesentlich alterirt zu werden. 2) Schädelhöhle und Gehirn haben zwar in der ursprünglichen Längenrichtung sehr an Raum eingebüsst; eine genügende Compensation tritt aber wohl in der ungemeinen Breitenentwicklung des Schädels hervor. Der Längenbreitenindex ergibt im Mittel 104,8. Die Verhältnisse der Schädelbasis scheinen, wie aus der Vergleichung der Schädeldurchschnitte hervorgeht, keine wesentlichen Veränderungen zu erleiden. 3) Was die einzelnen Hirnabtheilungen betrifft, so konnte keine Volumabnahme der Stirnlappen constatirt werden. Auch die Windungen scheinen wohl entwickelt, obwohl selbstverständlich die Form des Stirnlappens modificirt ist. 4) Der Hinterhauptslappen scheint seine Lage beizubehalten, dagegen erfährt der Scheitellappen durch die starke Knickung eine bedeutende Gestaltveränderung.

Der Ausdruck „finnisch", in der allgemeinen Bedeutung von „finnisch-ungarisch", hat zu einer Menge von Missverständnissen geführt. *Europäus* (12) ist im Stande, die scheinbaren Widersprüche zu be-

seitigen. Die auf seiner finnisch-ungarischen ethnographischen Karte mit blau bezeichneten Gebiete des nördlichen und mittleren Russlands, Finnlands und Scandinaviens waren in der vorrussischen und vorfinnischen Zeit wirklich von *Ugriern* bewohnt, wie die Ortsnamen beweisen. In der Umgegend des Onega-Sees südlich vom Ladoga-See findet man dagegen ohne Ausnahme nur rein finnische Ortsnamen (rother Theil der Karte). Ebenso verschiedenartig sind die auf diesem finnischen Boden vorkommenden Kurgane von denjenigen innerhalb der Grenzen der altugrischen Ortsnamen. In dem letzteren hat man überall (? Ref.) dolichocephale Schädel getroffen, und die Ostjaken und Wogulen sind ihre reinsten Nachkommen. Die von Virchow hervorgehobene Thatsache, dass die Finnen und Lappen brachycephal und nicht die Abzeichen der mongolischen Rasse an sich tragen, löst sich durch den Nachweis einer sprachlichen und anthropologischen Grenze; denn nach E. steht die tatarisch-altaische oder tatarisch-mongolische Sprachfamilie in keiner unmittelbaren Verwandtschaft mit der finnisch-ungarischen.

Europäus (13) bestätigt eine Bemerkung v. Baer's, dass die Wogulen entschieden dolichocephal sind (1858). In einem Briefe aus dem Jahre 1875, den E. von Baer erhielt, wird die frühere Angabe aufrecht erhalten. Der betr. Passus lautet wörtlich: „Die Wogulen und Ostjaken sind sehr entschieden dolichocephal und zwar die Wogulen mit schmalen Stirnen und breit abstehenden Jochbögen. Die Köpfe der Ostjaken haben breitere Stirnen." Die Bedeutung dieser Bestimmung über die craneologische Beschaffenheit dieser beiden unvermischten Zweige der alten Ugrier wird aber erst klar durch die Zusammenstellung derselben mit dem ungewöhnlich dolichocephalen und schmalstirnigen Typus der Kurganenschädel aus dem ganzen, bis jetzt archäologisch untersuchten Theile des Gebietes der altugrischen Ortsnamen im mittleren Russland. Hierdurch ist nämlich jetzt der Zusammenhang zwischen dem vorrussischen Kurganenvolke der erwähnten Gegend und den jetzigen reinsten Nachkommen der alten Ugrier entschieden festgestellt und sind die Resultate der Ortsnamenforschung und der vorhistorischen Anzeichen also auch auf dem craniologischen Wege bestätigt worden. E. macht ferner auf die Untersuchungen Jranofsky's aufmerksam. An der Jaroslawl'-Wologda'schen Eisenbahn wurden alte Gräber aus der frühen Metallzeit gefunden. Die Indices betragen:

	Längenindex	Höhenindex
No. 1	75,2	73,0
No. 2	74,2	70,3
No. 3	75,0	65,4

Kurgane mit Schädeln von dolichocephalem Typus wurden ferner am Sit-Flusse, einem Nebenflusse der Wolga, mit Münzen aus dem zehnten und elften Jahrhundert durchsucht. Dagegen sind die Kurganenschädel aus dem südlichen Theile des St. Petersburger Gouvernement von brachycephalem Typus, obwohl diese Kurgane auch aus dem neunten bis elften Jahrhundert stammen.

(14) Mädchen von 17 Jahren, 164 Cm. hoch. Körpergewicht 55 Kgr. Ausführliche Beschreibung mit vortrefflichen Abbildungen des sehr wohl erhaltenen Gehirns.

Gildemeister (15) lenkt die Aufmerksamkeit auf einen schon vor längerer Zeit den Begräbnissstätten des alten Bremen entnommenen Schädel, der sich durch grosse Aehnlichkeit mit dem „Batavus genuinus" auszeichnet. Er wurde im ältesten Theile der Stadt unter dem Strassenniveau in einem ausgehöhlten Baumstamm gefunden. Stark gewulstete und überhängende Augenbrauenbogen, tiefliegende Nasenwurzel, gleiche Form und Stellung der Augenhöhlen gleichen denen des „Batavus" vollkommen. Längenbreitenindex 70,4, Längenhöhenindex 67,7, Breitenhöhenindex 91,7.

Derselbe (16) ist der Ansicht, dass in der Frage bezüglich der besten Methode der Schädelmessung die Vereinbarung nicht auf Grund der Jhering'schen Horizontalen zu erstreben sei, sondern nach der am meisten üblichen Methode, nach welcher als Länge die grösste Länge von der Glabella bis zum hervorragendsten Punkte des Hinterhauptes und zu derselben rechtwinkelig die Höhe des Schädelgewölbes von der vorderen Circumferenz des For. magn. bis zum Scheitel gemessen wird. Diese Länge oder diese Längsaxe des Schädels und des Gehirns verläuft parallel oberhalb der Grundfläche der Hirnkapsel, welche das Grosshirn umschliesst, dessen Grundfläche in einer *Linie* verläuft, *welche die Nasenwurzel mit der Kreuzungsstelle der Lin. cruciatae* verbindet. Diese Fläche, nahezu identisch mit der Ebene, welche den Schädelgrund von dem Schädeldach trennt, muss für die Richtung der Maasse als bestimmend angesehen werden, denn der Schädelgrund spielt bei der Formbetrachtung nur eine nebensächliche Rolle und ist überdies bedeckt am Lebenden von der Musculatur und von den Gebilden des Gesichts.

Gross' (17) Mittheilung enthält eine Nachricht über die in jenen Plattengräbern gefundenen Schädel. Rütimeyer spricht sich nämlich nach genauer Untersuchung dahin aus, dass sie dem Siontypus angehören, dessen Charaktere in der mächtigen Entwicklung des Hinterkopfes nach Länge, Breite und Höhe liegen; ferner in der tiefen Einsetzung der Nasenwurzel, sanfter Rundung aller Contouren der eigent-

lichen Schädelkapsel. Der Index beträgt im Mittel 77,2. Noch heute findet man unter der Schweizer-Bevölkerung dieselbe Schädelform, die in der vorrömischen Zeit viel häufiger war. Die in Auvernier gefundenen Schädel gleichen nach R. jenen, welche man aus den Pfahlbauten von Nidau-Steinberg, Meilern, Robenhausen und Wauwyl kennt.

Verf. (18) bestätigt die Anschauungen von Virchow über die Entstehung dieser Missstaltung.

(19) Entsprechen dem Typus der paläolithischen Troglodyten der Vézère.

v. d. Hork (21) hat auf seiner Reise in Norwegisch-, Russisch- und Finnisch Lappland u. A. auch Messungen von den Lappen und Gypsabgüsse von ihren Gesichtern genommen. Die kleine Statur, die breite und geringe Höhe des Kopfes, der kurze gedrungene Hals, die obere Körperhälfte verhältnissmässig gross, doch wohl proportionirt, die Arme ziemlich lang, gewöhnlich im Gegensatz zu den Beinen, welche kurz und nach aussen gebogen sind; die Hände klein und wohlgeformt, die Füsse breit und kurz, sind Erfahrungen, die v. d. Hork durch Zahlen gewonnen hat. Der Längenbreitenindex der Köpfe schwankt zwischen 84,4 und 91,2, im Mittel (13 Messungen) beträgt er 88,4; der Längenhöhenindex schwankt zwischen 73,2 und 74,6, beträgt im Mittel 73,8 (9 Messungen); die Körpergrösse (Mittel aus 27 Messungen) 1,475 Meter.

v. Hölder (22) hat nahezu 1000 württembergische Schädel untersucht, darunter 66 aus Höhlen und Grabhügeln, 170 aus Reihengräbern; von 178 ist überdies Herkunft, Körpergrösse, Gehirngewicht, Farbe der Augen, der Haare und der Haut genau constatirt. Es existirt wohl zur Zeit in ganz Deutschland kein so reiches Material, dabei so vortrefflich erhalten, das die Repräsentanten eines Landes so vollständig der Untersuchung darböte wie das von v. Hölder. Die Abhandlung gliedert sich in zwei Abtheilungen, die erste umfasst die Resultate der Schädelmessung, die zweite eine Vergleichung der Ergebnisse der Schädeluntersuchung mit den geschichtlichen Thatsachen und den linguistischen Hypothesen. Auf Grund der Messungen und der Vergleichung werden in Württemberg drei verschiedene Typen nachgewiesen: 1) Der dolichocephale Typus: Germanen. 2) Der brachycephale Typus oder der turanische. 3) Eine andere brachycephale Form, die als sarmatischer Typus bezeichnet wird. Die langköpfigen Germanen haben einen Längenbreitenindex von 70,4—77,9. Der turanische Typus, bei der Ansicht von oben und hinten nahezu kreisförmig, ist extrem kurz; Längenbreitenindex 87,9—89,3. Der sarmatische Typus hat von oben gesehen eine stumpfe Eiform und ist weniger brachycephal als der vorige; Längenbreitenindex 83,3—85,8. Neben diesen drei Typen werden noch eine

Anzahl von Mischformen unterschieden, welche je nach der Menge und dem Vorherrschen einzelner Merkmale unter folgende Gruppen fallen. Turanisch-germanische Mischformen, die in den Reihengräbern sich finden. Turanisch-germanische Mischformen, die unter der heutigen Bevölkerung noch auftreten; sarmatisch-germanische, sarmatisch-turanische, turanisch-germanische Mischformen mit wenig sarmatischer Beimischung; solche mit vorwiegend sarmatisch-germanischem Blut und wenig turanischer Beimischung und dann sarmatisch-turanische Mischformen mit wenig germanischer Zuthat.

v. Jhering (24) wendet sich gegen die Auslassungen Gildemeister's bezüglich der Craniometrie und verweist, ohne auf eine nähere Discussion einzugehen, auf seine Abhandlung „Zur Reform der Craniometrie" (vgl. Zeitschrift f. Ethnologie. V. 1873. S. 121—169. Auch separat im Buchhandel durch die Verlagsbuchhandlung von Wiegandt, Hempel und Parey in Berlin).

Verf. (26) hat in und bei Bologna bei 97 Knaben und 110 Mädchen von 4 bis 14 Jahren den Schädelindex gemessen. Derselbe betrug im Mittel bei ersteren 70,10, bei letzteren 83,35. Demnach ist bei der Bologneser Jugend das männliche Geschlecht mehr dolichocephal.

Die Verff. (27) haben elf alte sardinische Schädel untersucht, von denen sie zwei als phönicisch, neun als sardinisch bezeichnen.

v. Lenhossek (28) wählte als Thema die Cranioskopie zu einem Vortrage in der grossen öffentlichen Sitzung der ungarischen Akademie, um seine Landsleute mit dieser Wissenschaft bekannt zu machen. Dem Umstande, dass dieses Buch unter der Aegide der ungarischen Akademie herauskam, verdankt der Verf. ein reiches Material für Schädelmessungen. Dieselben wurden auch an Lebenden ausgeführt und alle Nationalitäten Ungarns berücksichtigt; nämlich Magyaren (50), Deutsche (15), Croaten (12), Slovaken (8), Romanen (20), Serben (16), Semiten (15). Unter diesen 132 Schädelmessungen wurden 91 von Mitgliedern der ungarischen Akademie durch v. Lenhossek abgenommen. Ausserdem haben die beiden Assistenten Dr. J. Horváth und Dr. Jos. Pohl noch 136 Schädelmessungen an Lebenden vorgenommen. Zu den Messungen an Knochenschädeln benützte der Verf. 60 Schädel des anatomischen Instituts der Universität, deren Nationalität u. s. w. bekannt waren (S. 130—137); ferner 15 Schädel des ungarischen Nationalmuseums, und zwar acht aus der Barbarenzeit Ungarns (welche mit der letzten Römerherrschaft zusammenfiel); ferner sieben Altrömerschädel aus Sarcophagen entnommen (S. 138), endlich noch weitere drei Schädel als Typen der Trocho-, Mikro- und Scaphocephalie (S. 142). Die Längenbreitenindices an Knochenschädeln sind folgende:

Zahl	Nationalität	Mittelzahl
12	Magyaren	82,9
5	Deutsche	79,9
6	Slovaken	83,2
4	Romanen	81,2
7	Zigeuner	77,1.

Unter den Lebenden (258) waren 62 hyperbrachycephal, 149 brachycephal und 49 orthocephal. Die Magyaren sind nach v. Lenhossek starke Brachycephalen (82,9) mit Hinneigung zur Hyperbrachycephalie.

v. Miklucho-Maclay (31) berichtet, dass die Papuakinder eine sehr bedeutende Behaarung des Gesichts, der Schultern und des Rückens besässen. Ein fünf bis sechs Jahre alter Knabe zeigte eine ausnahmsweise reiche Behaarung um die Schamgegend, am Perinaeum und der Sacralregion. Die Schultern waren ebenfalls behaart, und längs der Mittellinie des Rückens fand sich ein reich entwickelter Zug dünner, gegen 8 Mm. langer Haare, der sich mit der behaarten Sacralregion ununterbrochen verband.

Verf. (33) hält das geringere Gewicht des Unterkiefers für einen wichtigeren Charakter des weiblichen Schädels als alle bis dahin angegebenen.

Dieser Katalog (36) enthält unter anderem das Verzeichniss einer ethnologischen Sammlung von Skeleten und Schädeln, in welcher insbesondere die Völkerschaften Nordamerika's in reichlichster Weise repräsentirt sind. Bei allen, wo es angeht, ist Länge, Breite, Höhe und Circumferenz des Schädels, meist auch Capacität, die Breite des Gesichts und der Gesichtswinkel angegeben; bei der Mehrzahl auch Alter und Geschlecht. In der Sammlung finden sich unter anderem 76 Eskimoschädel, meist von der Hayes'schen Expedition, dann 24 Skelete und 1018 Schädel von nordamerikanischen Indianern, 39 Negerschädel und 1 Negerskelet; 33 Schädel von Mittel- und Südamerika (und 1 Skelet eines Patagoniers), dann eine ansehnliche Zahl asiatischer (unter diesen 7 asiatische Eskimos) und oceanischer Schädel. In Uebereinstimmung mit der Nomenclatur von J. B. Davis nennt Verf. „cranium“ den ganzen knöchernen Knopf, „calvarium“ den Schädel ohne Gesichtsknochen, „calvaria“ das blosse Schädelgewölbe ohne Basis. [*Ecker*.]

Ein Mädchen von 18 Jahren starb im Wochenbett. Hirngewicht 1139 Grm. (Grosshirn 991 Grm.). *Pozzi* (37) betont am Schlusse seiner Mittheilung, dass für die Intelligenz das Hirngewicht nur von relativem Werth sei, dagegen sei die Morphologie der Windungen ein sehr wichtiger Factor; grosse Einfachheit der Hirnwindungen falle stets mit einem niedrigen Intelligenzgrad zusammen.

H. Ranke (38) berichtet, dass sämmtliche Schädel (5) aus den Plattengräbern bei Aufhofen einen exquisit dolichocephalen Typus, eine niedere zurückstehende Stirn, ohne Markirung der Stirnhöcker, ein ausgezogenes Hinterhaupt und abgeplattete Schläfegegenden zeigen; die Arcus superciliares sind stark gewulstet. Der Schädelinhalt ist gross und schwankt zwischen 1610 und 1755 C.-Cm. Der Längenbreitenindex berechnet sich im Durchschnitt sämmtlicher fünf Schädel auf 70,5.

Darunter versteht *Regalia* (39) die Entfernung vom tiefsten Punkte des Alveolarfortsatzes zwischen den mittleren Schneidezähnen, „al vertice degli angoli anteriori della spina nasale".

Sasse (41) hat Schädel aus zwei Dörfern West-Frieslands beschrieben, beide auf Langendyk und zwar aus Brock und Kolhorn. Die Kolhorner sind ausgezeichnete Chamaecephalen. Unter der ganzen Zahl (18) findet sich überdies kein einziger echter Brachycephale im Sinne Broca's, d. h. mit einem Index grösser als 83,3. Es fanden sich in der Serie:

Dolicho- und Subdolichocephale . .	11	oder	61,1	pCt.[1])
Mesaticephale	2	„	11,1	„
Subbrachycephale	5	„	27,8	„

Der Längenbreitenindex der Schädel von *Kyp* (42) beträgt 81,2. Das Maximum 86,3, das Minimum 77,6.

Schaaffhausen (43) betont, dass er einen der Camburger Schädel in Stockholm nicht als Urtypus des germanischen Weibes, sondern als Beweis dafür vorgezeigt, dass überhaupt bei den Frauen der Germanen der Prognathismus ausserordentlich häufig entwickelt ist, was Vielen Veranlassung gab, solche Schädel für afrikanische zu halten. (Die Worte Sch.'s in Stockholm lauteten: Le prognathisme prononcé des anciens crânes féminins que j'ai mentionné dejà plusieurs fois . . . m'a donné l'idée de faire animer un tel crâne, en ajoutant les parties molles du visage pour avoir le portrait d'une femme allemande de ce temps reculés . . . Ref.) — Bezüglich der Stenokrotaphie hat Sch. Bedenken, die Wirkung einer solchen Schläfenenge wie sie von Virchow vorausgesetzt wird, ohne Weiteres anzunehmen. Der Schluss von dieser engen Stelle in der Knochenkapsel des Schädels auf eine partielle Verkleinerung eines Hirntheiles ist kaum zulässig, weil gerade für diesen Hirntheil, den Schläfelappen, festgestellt ist, dass er am wenigsten an den intelligenten Wirkungen des Gehirns Antheil hat.

1) Nach französischer Auffassung; siehe das obige Referat: *Broca* 6.



Schmidt (44) hat eine Reihe von Beobachtungen über die Horizontalebene des menschlichen Schädels angestellt, indem er dabei zunächst die Horizontalstellung des Kopfes am Lebenden suchte und sodann erst am todten Schädel zeigte, welche anatomische Ebene hier der physiologischen Horizontalen am meisten entspricht. Um diese Uebersetzung machen zu können, muss man schon am Lebenden nur solche Punkte berücksichtigen, die auch für den todten Schädel Merksteine sind. Als bester hinterer Punkt bietet sich die Mitte der äusseren Ohröffnung dar, als vorderer Punkt, der am nächsten der Horizontalebene liegt, der untere Orbitalrand; er hat noch den besonderen Vortheil, dass die Orbitalkante scharf ausgesprochen und die Haut über ihr so dünn ist, wie an keinem anderen Theile des Gesichts. Mit Hülfe eines kleinen Apparats, dessen Construction durch eine Abbildung (Fig. 4. S. 34) verdeutlicht ist, untersuchte Sch. das Verhalten dieser Beobachtungsebene, d. h. dieser sozusagen künstlichen Horizontalen am Lebenden zu der natürlichen oder zu der „wahren“ Horizontalen. Der Apparat zeigt den Winkel der künstlichen Horizontalen zu der physiologischen, welche gemeinhin am Kopfe als Ebene des Horizontes bei gerader Kopfhaltung bezeichnet wird; der Kopf ist gerade gerichtet, wenn er bei aufrechter Haltung und horizontal gerichtetem Blick mit möglichst geringer Muskelanstrengung auf der Wirbelsäule aufruht. Es wurden „Selbststellungen“ controlirt (wo der zu Untersuchende mit Hülfe des horizontales Blickes und des Muskelgefühls seinen Kopf gerade stellte, und „passive Geradestellungen“, wobei die Kopfstellung durch den Beobachter dem zu Untersuchenden gegeben wird. Bei den „Selbststellungen“ stellten sich Schwankungen heraus, die bei je zehn Beobachtungen 2°—11° und im Mittel 6,46° betrugen. Die grösste Unsicherheit der Selbststellung (11°) hatte ein Typhusreconvalescent, die geringste Soldaten, bei denen wohl die Uebung der Muskeln die Ursache der sicheren Kopfhaltung war. Die muskelstarken Individuen hatten durchweg geringere Schwankungen als schwächliche, intelligentere geringere als geistigstumpfe. Die Abschätzung der „passiven Geradestellungen“ bewegt sich in engeren Grenzen als die Selbststellung. Sie schwankt bei je zehn Beobachtungen an den einzelnen Individuen zwischen 2° und 5°, im Mittel 3,64°. Bei verschiedenen Beobachtern ist die Schwankungsgrösse eine verschiedene; ein College des Hrn. Sch. constatirte unter denselben Umständen und bei denselben Individuen passive Geradestellungen, welche zwischen 2° und 8°, im Mittel 5,1° schwankten. Es kann sogar vorkommen, dass zwei Beobachter einen Kopf um 11° verschieden aufstellen und doch dabei ihre Aufstellung für gerade halten, doch sind diese Fälle äusserst selten (1:180), durchschnittlich schwankte diese passive Kopfstellung bei ver-

schiedenen (fünf) Beobachtern um 3,3°. Orthognathe Gesichter zeigen die geringeren, prognathe die grösseren Schwankungen, mit anderen Worten, die Geradestellung eines Kopfes wird um so unsicherer, je prognather er ist. Im Ganzen ergibt sich jedoch eine auffallende Uebereinstimmung der Durchschnittszahlen beider Methoden; so gross auch die individuellen Schwankungen sein mögen, das Endresultat ist nahezu gleich, sobald nur eine grössere Anzahl von Beobachtungen zur Bildung der Durchschnittszahl herangezogen wird. 140 Selbststellungen ergaben ein Mittel von 84,5°, 285 passive Aufstellungen 84,3°, also eine Differenz von noch nicht einem viertel Grad. Die bisherigen Beobachtungen sind nur aus Beobachtungen von Männern gewonnen. Bei 20 Frauen von 24—93 Jahren ergab sich eine mittlere Stellung der Beobachtungsebene von 84,2°, also fast genau dieselbe Durchschnittsstellung wie bei den Männern. Bezüglich der interessanten Untersuchungsreihe der Kinder verweisen wir auf das Original und berichten als das Ergebniss der am Lebenden angestellten Untersuchungen: 1) Die Ohrorbitallinie des erwachsenen Menschen hat nahezu dieselbe Stellung bei Männern wie bei Weibern, bei Deutschen wie bei Negern, Nubiern, Aegyptern und anderen Rassen. 2) Die Ohrorbitallinie fällt nicht mit der natürlichen Horizontalen zusammen, sondern steigt um $5\frac{1}{2}$—$5\frac{3}{4}$° nach vorn über derselben auf. Es bleibt noch übrig, am todten Schädel zu untersuchen, wie sich andere wichtige Ebenen zu der Ohrorbitalebene verhalten und ob sich unter diesen nicht eine finden lässt, welche näher an die wahre Horizontale herantritt und zugleich constant genug ist, um als Normalebene zu dienen. In dieser Hinsicht hat sich Folgendes ergeben: Die Ebene, welche den Jochbogenanfang über der Ohröffnung mit dem unteren Augenhöhlenrand verbindet, die Ebene der Göttinger Anthropologenversammlung, ist die beste aufzufindende Horizontale; sie nähert sich am meisten der wahren, physiologischen Horizontalen und sie hat unter allen vorgeschlagenen Normalebenen die grösste Stabilität.

Die Arbeit (45), welche uns bis jetzt nur aus der Revue d'Anthropologie, Tome IV, p. 755 bekannt geworden ist, enthält die Beschreibung von sechs makrocephalen Schädeln.

Spengel (46) vertheidigt das auf der fünften allgemeinen Versammlung der deutschen anthrop. Gesellschaft von v. Jhering vorgeschlagene Messschema gegen die Einwürfe Schaaffhausen's, und empfiehlt dieses Messungsverfahren anzuwenden, das durchweg nach einem einheitlichen Princip angelegt ist. Die Craniologie kann nur eine morphologische Wissenschaft sein, und es ist falsch, sie auf physiologische Bahnen bringen zu wollen. Bei der craniologischen Untersuchung eines Rassenschädels handelt es sich nicht darum, ob derselbe von einem

geistig hoch oder niedrig entwickelten Individuum herrührt, sondern ob der Besitzer ein Germane, oder ein Gothe, oder gar ein Lappe gewesen ist.

Derselbe (47) hat eine Anzahl von Polynesierschädeln untersucht und findet die Variationsbreite des Längenbreitenindex ausserordentlich gross. Auf der einen Seite finden sich entschieden dolichocephale Schädel mit einem Index von 69.2—72, ferner mesocephale Schädel, und endlich Schädel mit einem Index bis zu 86.4 und 87.0. Ob die brachycephalen Schädel, welche zumeist von den östlichen Inseln vorliegen, ein wahres Bild der ursprünglichen polynesischen Schädelform geben, lässt sich bei dem geringen Material noch nicht entscheiden. Bei den Marquesanern sinkt dieser Index auf 77.26; bei drei Paumotuanerschädeln ist einer dolichocephal mit 69.8, zwei stehen auf der Grenze zwischen Dolicho- und Mesocephalie (72.1, 72.9). Diese Abnahme des Längenbreitenindex von Westen nach Osten ist eine höchst auffallende Erscheinung, über die sich Sp. des Weiteren verbreitet, worüber das Original nachzusehen. Erwähnt sei noch, dass die Prognathie durchgehends nur mässig ist: Profilwinkel von 87° bis 89° bilden die Regel; stärkere Prognathie ist nur in fünf Fällen beobachtet (82°). Ein Schädel ist sogar opisthognath (94°). Die Jochbreite ist im allgemeinen mässig; der Orbital- und Nasal-Index sehr schwankend, so dass dem Autor Zweifel an der Brauchbarkeit dieses Maasses überhaupt entstehen. Bemerkt muss noch werden, dass auf den Paumotu-Inseln die Sitte besteht, den weiblichen Kindern gleich nach der Geburt die Nase einzudrücken.

Topinard (49) hat in dieser Abhandlung die Detailangaben, welche er für sein Handbuch der Anthropologie gesammelt, ausführlicher, als es in diesem geschehen konnte, mitgetheilt. Die Unterschiede der Statur bei der ganzen Menschheit betragen hiernach nicht mehr als 30—35 Cm., eine Breite, welche die Serie individueller Variationen innerhalb einer und derselben Serie kaum übersteigt.

Ausser einem einleitenden Kapitel besteht das Buch *Desselben* (50) aus drei Hauptabschnitten. Der erste behandelt in fünf Kapiteln den Menschen in seiner Gesammtheit und in seinen Beziehungen zur Thierwelt, also als zoologisches Object. Es werden hier in zwei Kapiteln die Verhältnisse des Skelets und insbesondere des Schädels, dann des Gehirns, der Muskeln und Sinne u. s. w. besprochen; in zwei weiteren die physiologischen und pathologischen Charaktere. Ein zweiter Abschnitt (aus elf Kapiteln bestehend) ist den Menschenrassen gewidmet; ein letzter (ein einziges Kapitel) behandelt in äusserster Kürze die Entstehungsgeschichte der Menschheit.

Es ist ein ausgedehntes Gebiet, dem *Virchow* (51) seine Aufmerksamkeit zuwendet. Er untersuchte die Schädel aus der Insel der Zuidersee (Marken, Urk und Schokland), dann die aus Friesland, und zwar im weiteren, alten Sinne, insofern als die holländische Provinz Groningen, Drenthe, Gelderland, Nord- und Südholland einst dazugerechnet wurden. Auch über diese Grenzen hinaus erstreckt sich das untersuchte Material, auf die zu Preussen gehörigen friesischen Gebiete, dann auf Bremen und die hamburgischen Vierlande (S. 56—314). Die Einleitung bildet das Resultat der statistischen Erhebungen über die Farbe der Augen, der Haare und der Haut innerhalb Deutschlands, woraus hervorgeht, dass die blonde Rasse im Norden, die brünette im Süden stärker vertreten ist. Der Wichtigkeit wegen seien hier die ostfriesischen Zahlen mit denen Bayerns zusammengestellt, freilich nur in Bezug auf die Hauptcombinationen.

Ostfriesland hat 44,04 blonde Haare, blaue Augen, weisse Haut.
Bayern „ 20,36 „ „ „ „ „ „

Von der brünetten Rasse finden sich im ersteren 6,30, in letzterem 21,09. Diese Zahlen lehren, dass der früher hervorgehobene Gegensatz in der Vertheilung der hellen und dunklen Bevölkerung zwischen dem Norden und Süden sich nur noch mehr verschärft, wenn das äusserste Glied der nördlichen Bevölkerung für sich in die Vergleichung eintritt. Je weiter man gegen den Norden hinaufsteigt, desto bedeutender wird der Gegensatz; denn die Uthlande weisen z. B. nahezu 53 pCt. der Bevölkerung von heller Complexion (blonde Haare, blaue Augen, weisse Haut) auf. Nachdem so die Berechtigung durch statistische Zahlen und historische Angaben ausführlich begründet ist, warum gerade die Friesenlande als Untersuchungsobject ausgewählt wurden, denn nach dem einstimmigen Zeugnisse der ältesten Schriftsteller haben die Friesen nie ihre Wohnsitze gewechselt, folgt eine Erörterung der von dem Verf. gewählten Methode der Schädelmessung (S. 36—56).

Die Untersuchungen haben nun für den nordwestlichen Theil des altgermanischen Bodens eine Bevölkerung kennen gelehrt, welche, wenngleich in Hauptzügen dem klassischem Bilde der Germanen gleichend, doch manche höchst auffällige Verschiedenheiten in Bezug auf ihre physische Bildung, namentlich in Bezug auf Schädelbau, erkennen lässt. Diese Verschiedenheiten sind keineswegs neueren Ursprunges; sie lassen sich vielmehr bis wenigstens zu den Anfängen des Christenthums in diesen Gegenden zurückverfolgen. Eine Zusammenstellung, bei welcher die Angaben von Spengel, Davis und Gildemeister herangezogen wurden, welche jedoch die Schädel von Münster, Hameln und Kurslack

nicht mitumfassten, ergibt, dass von 56 Schädeln einen Längenhöhenindex hatten

unter	65,0	6 Männer,	4 Weiber
zwischen	65,0—69,9 . . .	11 „	7 „
„	70,0—74,9 . . .	15 „	6 „
„	75,0—79,9 . . .	3 „	4 „

Es sind hier die Schädel nach dem Längenhöhenindex geordnet, denn im Laufe der Untersuchung hat sich herausgestellt, dass die Höhenverhältnisse, und zwar sowohl das Verhältniss von Länge und Höhe, als auch das von Breite und Höhe die wichtigeren sind. Die Chamaecephalie der friesischen Schädel, und die grössere Chamaecephalie der Weiber ist sofort ersichtlich, denn über den Index von 75,0, ein sehr mässiges Maass, erheben sich überhaupt nur 7 Schädel; 28 sind unter 70,0 und 10 davon sogar unter 63,0. *Diese niedere Schädelform ist weder der Ausdruck einer Krankheit* (der Begründung dieses Satzes ist ein besonderer Abschnitt gewidmet, S. 317—347), *noch die Folge künstlicher Deformation, sie findet sich ohne Makrocephalie und basilare Impression, ohne Nahtsynostose und Knochenkrankheit, als offenbar typische Erscheinung.* Ihr Charakter besteht ferner in einer stark zur Brachycephalie neigenden Mesocephalie, doch sind die Längen- und Breitenverhältnisse ziemlich grossen Schwankungen unterworfen und die Längenbreitenindices der einzelnen Gruppen variiren nicht unerheblich. Nach einer Zusammenstellung (S. 359) vertheilen sich diese letzteren Indices für die specifisch friesischen Schädel (Zuidersee, Mittelfriesland [S. 217] und Ostfriesland [S. 262]), auf 100 berechnet, wie folgt:

Unter dem Längenbreitenindex von 75	17,7
zwischen „ „ „ „ „ 75—79,99	51,5
„ „ „ „ „ „ 80,0 bis über 83,3 . . .	30,6.

Nimmt man zu der Chamaecephalie noch die ausgeprägte Leptorrhinie und die häufige Progenie dieser Schädel, so erhält man, abgesehen von manchen anderen Eigenthümlichkeiten, eine gewisse Zahl charakteristischer Merkmale, durch welche sich die nordgermanischen Stämme vor den mittel- und süddeutschen auszeichnen. V. geht nicht soweit, diese Merkmale als specifische, nur den Angehörigen dieser Stämme zukommende auszugeben, er hat an verschiedenen Stellen darauf hingewiesen, dass bis tief nach Süddeutschland solche Formen vorkommen. Noch sei eines Excurses über einen Schädel gedacht, der eine internationale Berühmtheit geworden ist. Aus Ostfriesland hat V. ein Schädelfragment erhalten von überraschender Uebereinstimmung mit dem viel-

umstrittenen Neanderthaler. Der Ursprungsort des seltsamen Nebenbuhlers ist das Oldenburg'sche Saterland, und er wird in Zukunft als Saterländer in der Literatur figuriren, mit einer Länge von 260 Mm., einer Breite von 142 und einem Index von 52,0! Wohl ist etwas posthume Verdrückung anzunehmen, indess ist die Form sehr regelmässig und die einzelnen Theile sind in der Länge stark entwickelt. Früher hatte V. den Neanderthaler bekanntlich nur als eine interessante Einzelerscheinung gelten lassen, aber gegenwärtig, angesichts ähnlicher Formen, und gerade dieser friesischen niederen Schädel erkennt er den bedeutungsvollen Parallelismus an, obwohl das Neanderthal weder jetzt zu Friesland gehört, noch jemals dazu gehört hat. V. ist sogar geneigt, die Frage, ob der Neanderthaler nicht wirklich der Gruppe angehört, die in Mittelfriesland mit so auffallenden Charakteren hervortritt, zu bejahen (S. 356).

Die Maasse der *Virchow* (52) zugekommenen Schädel bewegen sich an den Grenzen der Mikrocephalie. Der grösste hat 1270 Ccm., die anderen gehen auf 1160, 1110 und 1150 zurück, Maasse, die bei einem Europäer nahezu Mikrocephalie ausdrücken würden. Sie sind ausgesprochen brachycephal. Die fünf Schädel ergeben im Mittel einen Längenbreitenindex von 83,5; der Höhenindex ist sehr bedeutend, er beträgt im Mittel 77,6. Durch diese Indices unterscheiden sich die Andamanesen gänzlich sowohl von den afrikanischen als auch von den australischen Schwarzen. Ein ähnlicher Gegensatz zeigt sich im Gesicht, namentlich der Nase. Diese ist schon an der Wurzel sehr schmal, aber auch nach unten nimmt sie keineswegs in dem Maasse an Breite zu, dass sie einigermassen mit der Nase jener anderen schwarzen Rassen vergleichbar würde. Auffallend klein ist ferner der Oberkiefer, namentlich ist der Alveolarfortsatz kurz. Nach dem vorliegenden Material lässt sich keine Beziehung zwischen den Andamanesen zu einer afrikanischen Bevölkerung voraussetzen, auch die Urbevölkerung Vorderindiens gehört einem wesentlich anderen Typus an. Unter solchen Umständen hat diese Schädelform grosses Anrecht darauf, als die einer Urbevölkerung angesehen zu werden.

Virchow (54). Dieser an craniologischem Material verhältnissmässig reiche Gräberfund weist *hohe Dolichocephalen* von einem Längenbreitenindex im Mittel von 73,7 auf. Zwei zeigen theromorphe Erscheinungen. Der Schädel eines etwa 1½ jährigen Kindes hat einen processus frontalis squamae temporalis. Ein anderer ist ausgezeichnet durch eine ungemein starke Vorschiebung des Kiefers, die mit der cretinistischen Natur des Schädels zusammenhängt.

Bei der Progenie zeigt der Unterkiefer ein sehr hervortretendes

Kinn, so zwar, dass die Zähne etwas schräg rückwärts, öfters sogar nach innen stehen. Während bei der Prognathie die Mitte der Kiefer sich herausdrängt, drängt sich hier nur das Kinn heraus. Diese Erscheinung ist nach V. keine pathognomonische, denn sie kommt bei ganz gesunden Leuten vor, sie ist mit einer gewissen Kürze oder Schmalheit des Mittelstückes des Unterkiefers verbunden, namentlich desjenigen Theiles, der die Schneidezähne enthält, eine Erscheinung, die nichts mit Geisteskrankheiten zu thun hat, sondern nur mit dem Kauapparat in Verbindung gebracht werden kann. Diese Progenie ist ein ethnologisches Merkmal und kommt in sehr weiter Verbreitung bei den Friesen und bis tief nach Hannover hinein vor.

Die Berichterstattung *Virchow*'s (55) erstreckt sich auf das gesammte Material (5,619,728 Individuen), von denen der grösste Theil auf das Königreich Preussen fällt, welches allein mit einer Summe von 4,127,766 Individuen betheiligt ist. Im Allgemeinen ergibt sich, dass der reine helle Typus in ganz Deutschland in 32,11 pCt., also immer noch in 1/3 der Gesammtbevölkerung vorhanden ist, aber dieses Mittel ist nicht überall zu finden. In dieser Beziehung stellt sich zwischen dem Norden und Süden Deutschlands ein Gegensatz heraus, der am schärfsten bei Vergleichung der preussischen und bayerischen statistischen Erhebungen hervortritt. Denn während in Preussen 35,47 pCt. an heller Bevölkerung vorhanden sind, sind es in Bayern nur noch 20,36 pCt. Wenn man 32,11 pCt. als Mittel nimmt, so bekommt man auf der Karte Deutschlands ein ostwestliches Niveau, im Norden erscheinen die meisten hellen Complexionen, dann kommen die Uebergangsverhältnisse und endlich erscheint der Süden mit dunkeln Complexionen. Die Reihenfolge derjenigen Länder, welche über 32,11 pCt., also über dem Mittel liegen, ist folgende:

1.	Schleswig-Holstein	43,35
2.	Pommern	42,64
3.	Hannover	41,00
4.	Provinz Preussen	39,75
5.	Westfalen	38,40
6.	pr. Provinz Sachsen	36,42
7.	Posen	36,23
8.	Brandenburg	35,72.

Eine andere Erscheinung, welche sehr auffallend hervortritt, ist die bestimmter Migrationsgebiete. Im Süden Deutschlands erscheint die *Donau* als Leitstrom für eine braune Bevölkerung. Aehnlich erscheint die *Oder*: die dunklere Rasse, welche ihren Wassern gefolgt ist, lässt

sich, wenn auch etwas abgeschwächt, bis zum Meer verfolgen, und es ist merkwürdig genug, dass der Stettiner Regierungsbezirk die beiden anderen pommerschen Bezirke Cöslin und Stralsund, welche an der Spitze der Blonden stehen, geradezu auseinanderschneidet. Freilich hat er noch 38,73 pCt. hellfarbige Bevölkerung, aber im Verhältniss zu den Nachbarbezirken ist er ungewöhnlich dunkel. Am *Rhein* wiederholt sich dasselbe, während Weser und Elbe einen solchen Einfluss auf die Wanderung *nicht* erkennen lassen. Aus alle dem geht hervor, dass *die braune Bevölkerung vom Süden hergekommen ist.* Dadurch, dass in Preussen auch das Alter der Schulkinder erhoben wurde, ist es möglich, zu vergleichen, wie sich gewisse Verhältnisse der Färbung, namentlich des Haares nach den Altersklassen ändern. Es hat sich herausgestellt, dass, wenn man die Schüler *unter* 14 Jahren und die über 14 Jahre mit einander vergleicht, bei den hellen, über 14 Jahre alten ein Minus von 11,46 pCt. hervortritt. So viele haben schon braune Haare bekommen.

Noch ein Punkt betrifft die *Juden.* Bei der Zählung derselben hat sich das merkwürdige Resultat ergeben, dass in einer viel grösseren Ausdehnung, als es bis dahin wohl irgend Jemand angenommen hat, wir auch in Deutschland unter den Juden eine rein blonde oder helle Kategorie haben, also blondes Haar, blaue Augen, helle Hautfarbe. Sie beträgt 11,2 pCt. Rein braune Juden existiren an 42 pCt. Ob es möglich sein wird, durch weitergehende Erforschung der blonden Juden festzustellen, dass sie germanischer Abkunft sind, oder ob es sich ergeben wird, dass es auch in der jüdischen Bevölkerung einen braunen und einen blonden Originaltypus gibt, schon ältere Schriftsteller sprechen von solchen Differenzen der Juden in ihrer Heimath, das wäre ein Gegenstand weiterer Untersuchung. Die *rothen* Haare, die Rutili der Alten, von denen man glauben sollte, dass sie eine ganz hervorragende Bedeutung hätten, haben sich im ganzen deutschen Vaterlande nur sporadisch vorgefunden.

In der Nähe von Ranis, im Voigtlande (Thüringen), liegen nahe bei einander ein Urnenfeld mit gebrannten Knochen und *Reihengräber* mit Leichenbestattung. Hier interessiren uns nur die letzteren. Sie haben Beigaben von Bronze und Eisen, deren ganzer Charakter auf die vorfränkische Periode hinweist. Insofern hat die Kenntniss der hier vorkommenden Schädelformen ein höheres Interesse, als wenn es sich um gewöhnliche Reihengräber handelte. *Virchow* (56) konnte fünf Schädel untersuchen, von denen zwei als weibliche, zwei als männliche bestimmt wurden, während der fünfte zweifelhaft ist, jedoch mehr männliche Charaktere zu besitzen scheint. Das Volk, das die Reihengräber

von Ranis hinterlassen hat, ist genetisch nicht verschieden von den Stämmen, welche in späterer Zeit die Reihengräber in Mitteldeutschland anlegten.

	Schädel 390.	Schädel 116.
Längenbreitenindex . . .	72,7	79,7
Längenhöhenindex . . .	73,2	78,7
Nasenindex	43,6	46,8.

Zweite Abtheilung.

Entwicklungsgeschichte.

Erster Theil.

P h y l o g e n i e.

Referent: Dr. R. Hertwig.

I.

Generelle Phylogenie.

1) *Allen, H.*, Zoological and biological methods of research. Proc. of the acad. of nat. sciences of Philadelphia. 1876. Part I. p. 90—97.

2) *v. Bedriaga, J.*, Die Faraglione Eidechse und die Entstehung der Farben bei Eidechsen. Heidelberg, Winter. 1876.

3) *du Bois-Reymond, E.*, Darwin versus Galiani. Rede in der öffentl. Sitzung der königl. preussischen Akad. der Wissensch. zur Feier des Leibniz'schen Jahrestages. Berlin, Hirschwald. 1876. 80 Pf.

4) *Bütschli, O.*, Ueber die Bedeutung der Entwicklungsgeschichte für die Stammesgeschichte der Thiere. Berichte über die Senckenbergische Naturf. Gesellschaft. Jahrg. 1875—76.

5) *Caspari, O.*, Der Begriff der „Zielstrebigkeit" unter dem Gesichtspunkt der Darwin'schen Lehre. Ausland. 1876. Nr. 27, 28, 29.

6) *v. Chauvain, Marie*, Ueber die Verwandlung des mexicanischen Axolotl in Amblystoma. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVII mit einem Zusatz von Th. v. Siebold.

7) *Cope, E. D.*, On the Theory of evolution. Proceed. of the Acad. of nat. sciences of Philadelphia. Part I. 1876. p. 15—17.

8) *Derselbe*, The Progress of discovery of the laws of evolution. American Naturalist. Vol. X. p. 218—221.

9) *Darwin, Charles*, The effects of cross and self fertilisation in the vegetable Kingdom. London, Murray. 1876.

10) *Fischer, J. G.*, Das Princip des Wechsels im Bildungsgange der Organismen. Vortrag gehalten im Casino zu Hamburg. Hamburg, L. Graefe. 1876. 75 Pf.

11) *Flower*, On the Relation of exstinct to existing Mammalia. Nature. Vol. XIII. pp. 296. 307. 327. 350. 387. 409. 449. 487. 513. Vol. XIV. p. 11.

30*



12) *Giard, A.*, Les faux principes biologiques et leurs conséquences en taxonomie. Revue scientifique. 1876. No. 37 u. 38.

13) *Hartmann, R.*, Darwinismus und Thierproduction. Naturkräfte. Bd. XVI. München, Oldenbourg. 1876. 3 Mk.

14) *Hoffmann, H.*, Zur Speciesfrage. Haarlem, Erwin Loosjer. 5 Mk.

15) *Huxley*, Lectures on the evidence as to the origin of existing vertebrate animals. Nature. Vol. XIII. pp. 388. 410. 429. 467. 514. Vol. XIV. p. 33.

16) *Derselbe*, Relations between animals and plants. refer. in Monthly microsc. Journ. Vol. XV. p. 144.

17) *Jäger, G.*, Zoologische Briefe. III. (Schluss-) Lieferung. Wien 1876. Braumüller. 6 Mk.

18) *Derselbe*, Ueber die Bedeutung des Geschmacks- und Geruchsstoffes. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XXVII. S. 319.

19) *v. Jhering, H.*, Ueber die Ontogenie von Cyclas und die Homologie der Keimblätter bei den Mollusken. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XXVI.

20) *Judd, W.*, Palaeontology and the doctrine of descent. Nature. Vol. XIV. p. 275.

21) *Knauer, Karl*, Die alte Grenzscheide zwischen Thier- und Pflanzenwelt und deren Umsturz durch die moderne Naturwissenschaft. Wien, Alfred Hölder. 1876. 1 Mk.

22) *Kraatz, G.*, Entomologische Studien im Darwin'schen Sinne. Deutsche entomolog. Zeitschr. Bd. XX. S. 139.

23) *Martins, Charles*, Valeur et concordance des preuves sur les quelles repose la théorie de l'evolution en histoire naturelle. (Citirt nach Virchow-Hirsch, Jahresbericht.)

24) *Michelis, Fr.*, Kritische Abrechnung. Separatabdruck des Vorworts zur zweiten Auflage der Haeckelogonie. Bonn 1876.

25) *Müller, Fritz*, Einige Worte über Leptalis. Jenaische Zeitschr. Bd. X. S. 1.

26) *Derselbe*, Ueber das Haarkissen am Blattstiel der Imbauba (cecropia) das Gemüsebeet der Imbaubaameisen. Jenaische Zeitschr. Bd. X. S. 281.

27) *Müller, H.*, Fertilisation of flowers by insects. Nature. Vol. XIII. p. 210. 289. XIV. p. 173.

28) *Noll, F. C.*, Die Erscheinungen des sogenannten Instincts. Zoologischer Garten. Jahrg. XVII. S. 51 u. ff.

29) *Pfaff, F.*, Die Theorie Darwin's und die Thatsachen der Geologie. Frankfurt 1876.

30) *Rauber, A.*, Ueber Variabilität der Entwicklung. Sitzungsberichte der Naturf. Gesellsch. zu Leipzig. 1876. S. 40—46.

31) *Goeler v. Ravensburg*, Die Darwin'sche Theorie. Eine kritische Darlegung. Berlin, Denicke. 1 Mk.

32) *Rüdinger*, Beiträge zur Anatomie des Gehörorgans, der nervösen Blutbahnen der Schädelhälfte, sowie der überzähligen Finger. III. Ueber Polydactylismus. S. 25—35. 1 Tafel. München, literarisch-artistische Anstalt. 1876. 4. 12 Mk.

33) *Schmidt, August*, Die Selectionstheorie und deren Berechtigung hinsichtlich der Frage über die Entstehung der Thier- und Pflanzenarten. Diss. Greifswald 1875.

34) *Schmidt, K.*, Die Darwin'sche Theorie und ihre Stellung zur Philosophie, Religion und Moral. Stuttgart, Moser. 1876. 6 Mk.

35) *Schmidt, O.*, Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Philosophie des Unbewussten. Leipzig, Brockhaus. 1877.
36) *Derselbe*, Zur Beruhigung in Fragen der Descendenzlehre. Ausland. 1876. Nr. 7.
37) *Seidlitz, G.*, Beiträge zur Descendenztheorie. 1. Die chromatische Function als natürliches Schutzmittel. 2. Baer und die Darwin'sche Theorie. Leipzig, Engelmann. 1876. 2 Mk. 60 Pf.
38) *Carus Sterne*, Werden und Vergehen. Eine Entwicklungsgeschichte des Naturganzen. Berlin 1876.
39) *Wallace, A. R.*, Opening Address on the british Association. 1. On some relations of living things to their environment. 2. Rise and progress of modern views as to the antiquity and origin of man. Nature. Vol. XIV. p. 403.
40) *Derselbe*, The geographical distribution of animals, with a study of the living and extinct faunas, as cluciduting the past changes of the Earth's surface. London 1876. Two Vols. 8°°. Autorisirte deutsche Ausgabe von A. B. Meyer. Dresden, R. v. Zahn. 1876. 14 Mk.
41) *Weismann, A.*, Studien zur Descendenztheorie. II. Ueber die letzten Ursachen der Transmutationen. Leipzig, Engelmann. 1876. 10 Mk.
42) *Werner, H.*, Ueber Darwin's Theorie von der Entstehung der Arten und der Abstammung des Menschen. Elberfeld, Mosel. 60 Pf.
43) *Wigand, A.*, Der Darwinismus und die Naturforschung Newton's und Cuvier's. II. Band. Braunschweig, Vieweg. 1876.
44) *Zacharias, O.*, Zur Entwicklungstheorie. Jena, Costenoble. 2 Mk. 40 Pf.

In Uebersetzungen und neuen Auflagen sind erschienen:

1) *Darwin, Charles*, Ueber die Entstehung der Arten. 6. Auflage. Stuttgart 1876.
2) *Spencer, H.*, Die Principien der Biologie. Autorisirte deutsche Ausgabe nach der zweiten englischen Auflage übersetzt von B. Vetter. I. Bd. Stuttgart 1876.

Weismann (41) behandelt wie im ersten Heft seiner Studien zur Descendenztheorie die Frage, ob zur Erklärung der bestehenden Organisationen die von Darwin geltend gemachten rein mechanischen Principien der Variabilität, des Kampfes um's Dasein, der Vererbung und der Correlation ausreichen oder ob hierzu die Annahme einer unbekannten treibenden Entwicklungskraft, einer „phyletischen Lebenskraft" nöthig sei. Um die Frage zu lösen, prüft er den Werth der einzelnen Erklärungsweisen an zwei concreten Fällen: an der „Entstehung der Raupenzeichnung" und dem „phyletischen Parallelismus metamorphischer Arten". Die Entstehung der Raupenzeichnung wählte Verf., weil hier die in ihrer Wirkungsweise und in ihrer Tragweite so dunkele sexuelle Zuchtwahl ausgeschlossen werden konnte und der Beobachter daher vor die Alternative gestellt war: entweder ist die Zeichnung eine Folge der sei es directen sei es durch Naturzüchtung vermittelten Einwirkung der Aussenwelt oder sie muss auf eine noch unbekannte Kraft bezogen werden.

Die Thatsachen, um deren Erklärung es sich handelt, sind folgende. — Die Raupen verändern mit jeder der meist viermal eintretenden Häutungen ihre Farben und ihre Zeichnungen, häufig in sehr auffälliger Weise; verwandte Arten sind nicht selten im ausgebildeten Zustand einander sehr unähnlich; dann gleichen aber stets die Endstadien der einen früheren Entwicklungsstadien der anderen; die fertige Raupe der einen Art ähnelt der Raupe der anderen Art, nach der ersten, zweiten oder dritten Häutung. Ein prägnantes Beispiel hierfür ist die Gattung Deilephila. Die aus dem Ei ausgeschlüpfte Raupe des Wolfsmilchsschwärmers besitzt keine Zeichnung; nach der ersten Häutung tritt auf jedem Segment jederseits ein dunkler Fleck auf, in dessen Mitte ein kleinerer weisser Fleck liegt. Die weissen Flecke hängen öfter durch eine weisse Linie zusammen, die L. subdorsalis. (Verf. bezeichnet als L. dorsalis eine in der Mitte dem Rücken entlang laufende Linie, als L. infrastigmalis und suprastigmalis Linien, die unter- oder oberhalb der Trachealstigmen hinziehen, als L. subdorsalis eine Linie, die zwischen ersterer und den letzteren die Mitte hält.) Auf dem dritten Stadium verschwindet die Subdorsale völlig, dagegen treten zahlreiche chagrinartige weisse Punkte auf, die bei einer neuen Häutung zum Theil zusammenfliessen, sodass unter der ersten Reihe Flecke eine zweite entsteht. Bei der letzten Häutung verändert sich die Zeichnung nicht.

Von verwandten Deilephilaarten gleichen im ausgebildeten Zustand die Raupen von D. Dahlii dem letzten Stadium von D. Euphorbiae; die Raupen von D. Mauretanica, D. Galii und D. vespertilio dem dritten Stadium, die Raupen von D. Livornica sogar dem zweiten. Die letzteren besitzen zugleich in ihrer Entwicklung zwei Stadien, die dem Wolfsmilchschwärmer fehlen und sich zwischen Stadium eins und zwei desselben einschieben. Anfänglich nämlich ist eine continuirlich weisse Subdorsale die einzige Zeichnung; aus derselben werden dann weiter durch schwarze Einfassungen die später allein vorhandenen in ihrer Zahl den Segmenten entsprechenden hellen Flecke abgegrenzt. Es ist dies gleichsam die Vorbereitung des zweiten Stadium des Wolfsmilchschwärmers, auf dem die Subdorsale bald mehr bald minder rückgebildet erscheint.

Diese bei D. Euphorbiae durch abgekürzte Entwicklung ausgefallenen Stadien sind bei D. Hippophaes, D. Zygophylli und D. lineata die Endglieder der Entwicklungsreihe. Die ausgebildeten Raupen besitzen hier allein eine Subdorsale und schwache Andeutungen von schwarzen Halbringen, die bei anderen Arten die weissen Flecke aus der Subdorsale herausschneiden; am deutlichsten waren sie noch an den hinteren Segmenten, woraus hervorgeht, dass diese in der Entwicklung voraneilen.

Aus diesen Thatsachen lässt sich folgende Phylogenese der Deilephilazeichnung erschliessen. Auf der anfangs gleichfarbigen Raupe entsteht eine weisse Subdorsale, von dieser erhalten sich nur einzelne Flecke, die von schwarzen Pigmenthöfen umgeben werden, während die Verbindungsstücken allmählich schwinden. Unter der ersten Reihe der Ringflecke entsteht später eine zweite. Ferner ergibt sich, dass nicht alle Raupen die ganze Entwicklung zurückgelegt haben, sondern ein Theil auf früheren Stadien stehen geblieben ist, womit zusammenhängt, dass nächstverwandte Arten sehr unähnlich sein können.

Die Verhältnisse der übrigen vom Verf. untersuchten Genera können nur kurz hier referirt werden und zwar derart, dass die phyletische Entwicklung der Zeichnung im Zusammenhang dargestellt und hinter den einzelnen Stadien derselben die entsprechenden ontogenetischen Stadien der verschiedenen Arten mit Zahlen bezeichnet eingeklammert werden. St. I bezeichnet die Raupe vor der ersten Häutung u. s. w.

Chaerocampa. Die Raupen anfänglich ohne Zeichnung (Ch. Elpenor St. I) erhalten eine Subdorsale (Ch. Elpenor St. II; Ch. Porcellus St. I; Ch. Myron und Choerilus St. V). In der Subdorsale treten Augenflecke auf dem vierten und fünften Segment auf (Ch. Elpenor St. III; Ch. Porcellus II—III); erstere verschwindet allmählich und bleibt nur auf dem ersten Segment erhalten. (Ch. Elpenor IV, Ch. Porcellus III—IV); auf dem dritten legt sich ein weiterer Augenfleck an (Ch. Elpenor V, Ch. Porcellus IV, Ch. Celerio, Alecto u. s. w. V); endlich tauchen schwächere Flecken auf allen übrigen Segmenten auf. (Ch. Elpenor VI, Ch. Porcellus IV—V und tropische Arten.) Bei einigen Arten finden sich unter der Subdorsale Schrägstreifen.

Smerinthus und *Sphinx.* Raupen anfänglich ohne Zeichnung (Sm. Tiliae und Sm. Populi I), erhalten einen Subdorsale und sieben Schrägstreifen (Sm. Tiliae II; Sm. Populi und Sm. Ocellata I; Calymnia [Smerinthus] Panopus V); dann schwindet die Subdorsale (Sm. Tiliae III; Sm. Populi II), rothe Flecke entwickeln sich am vordern Ende der Schrägstreifen (Sm. Tiliae IV—V; Sm. Populi III—IV). Bei den Sphingidenraupen ziehen sich ausserdem die Augenflecke in Striche aus, die die Schrägstreifen wie Schatten begleiten. Mit Subdorsalstreifen, neben denen aber auch andere Längsstreifen auftreten, beginnen ausserdem die Zeichnungen von Macroglossa, Pterogon und Anceryx.

Allen angeführten Raupen ist die Subdorsale gemeinsam, insofern sie bleibend oder vorübergehend während der Entwicklung vorhanden ist. An sie knüpfen die übrigen Zeichnungen an, einerseits die der Chaerocampa- und Deilephilaarten mit Augenflecken, andererseits die

der Mehrzahl der übrigen mit Schrägstrichen. Hierbei sind folgende Normen erkennbar:

1. „Die Entwicklung beginnt mit dem Einfachen und schreitet zum Zusammengesetzten vor.

2. Neue Charaktere erscheinen zuerst im letzten Stadium der Ontogenese.

3. Dieselben rücken allmählich in frühere Stadien der Ontogenese zurück und verdrängen so die alten Charaktere bis zum völligen Verschwinden."

Das Auftreten neuer Charaktere im letzten Stadium erklärt sich 1. aus der längeren Dauer desselben, 2. daraus, dass die um diese Zeit grossen Raupen der Schutzmittel am meisten bedürfen. Dieser Punkt führt auf die Erörterung, dass die Zeichnung und Färbung der Raupen für die Erhaltung derselben von Bedeutung sind und somit einen hohen biologischen Werth besitzen, dass sie somit nicht das Product einer phyletischen Lebenskraft, sondern der Naturzüchtung sind. Verf. trennt hierbei zwischen dem biologischen Werth der Färbung und dem der Zeichnung.

Die meisten *Färbungen* sind sympathisch. Die Mehrzahl der Raupen sind grün, weil sie auf grünen Blättern leben. Die im letzten Stadium nicht selten auftretende braune Verfärbung ist dadurch bedingt, dass die Raupen zu gross sind, um nicht am Tage trotz ihrer grünen Färbung zwischen den Blättern gesehen zu werden, dass sie in Folge dessen Nachts ihre Nahrung zu sich nehmen und am Tag sich in der Erde oder in dürrem Laub vergraben. Bei einigen Raupen, die gerade in der Umfärbung begriffen sind, variirt die Farbe, und ist bald braun, bald grün, bald gescheckt. Grelle Färbungen werden in Uebereinstimmung mit Wallace erklärt.

Was den biologischen Werth der *Zeichnung* anlangt, so behandelt der Verf. nach einander 1. die Längslinien, 2. die Schräglinien, 3. die Augenflecke. Den Nutzen der Zeichnung erblickt er im Allgemeinen darin, dass sie die gleichfarbigen und daher auffallenden Flächen unterbricht; das Fehlen von Linien und Flecken ist daher auf kleine Raupen beschränkt und auf solche, die in Früchten oder in der Erde vergraben leben.

Längsstreifen finden sich bei Raupen mittlerer Grösse, die auf längsstreifigen Blättern oder Stengeln von Pflanzen (Gräsern, Cruciferen) leben. Ihre Verbreitung bei einander entfernt stehenden, nur in ihren Existenzbedingungen übereinstimmenden Raupen spricht für ihre Entstehung durch Naturzüchtung, ihr Fehlen bei verwandten Arten gegen eine Ableitung der Streifen aus der Einwirkung einer phyletischen Lebenskraft.

3. Schräge Streifen treten bei Blätter bewohnenden Formen auf und sind als Imitationen der Blattrippen zu deuten; die bunten Farbensäume wirken wie die Schlagschatten der Blattrippen; dieselben sind bei den im Zwielicht oder im Dunkeln fressenden Arten grell, da sie sonst nicht zur Geltung kommen würden. Schräge Streifen fehlen den Raupen, die auf Nadelhölzern leben, auch wenn Nächstverwandte durch sie ausgezeichnet sind.

4. Augenflecke und Ringflecke sind bald Erkennungszeichen giftiger oder widrig schmeckender Raupen bald auch Schreckmittel. Angegriffene Chaerocamparaupen werfen sich in eine drohende Position und können in der That so selbst grösseren Vögeln z. B. Hühnern Schrecken einjagen, wie Verf. sich durch das Experiment überzeugte. Einfache Ringflecke fallen zum Theil wohl in das Bereich der Mimicry, indem sie z. B. den Eindruck von Beeren hervorrufen.

Schliesslich weist Verf. noch eine Anzahl Einwürfe zu Gunsten einer phyletischen Lebenskraft zurück und gibt eine zusammenhängende Darstellung der Phylogenese der Sphingiden-Zeichnung; derselben zufolge würden die Raupen ursprünglich ohne Zeichnung gewesen sein, dann würde sich die L. subdorsalis ausgebildet haben; Augen- und Ringflecke und Schrägstreifen sind wahrscheinlich spätere und mehrfach unabhängig von einander entstandene Bildungen.

In der *zweiten* Abhandlung „über den phyletischen Parallelismus metamorpher Arten" geht Weismann von dem Gedanken aus, dass wenn bei der Gestaltung der Schmetterlinge eine phyletische Lebenskraft wirksam gewesen wäre, alle Entwicklungsstadien in gleichem verwandtschaftlichen Verhältniss stehen müssten; es müsste zwischen den Raupen derselbe Grad der Verwandtschaft bestehen, wie zwischen den Schmetterlingen. Dies wird jedoch durch die Beobachtung widerlegt.

1. Raupe und Schmetterling variiren unabhängig von einander. Saisondimorphe Schmetterlinge entstehen aus gleichen Raupen, polymorphe Raupen aus gleichen Schmetterlingen. Am meisten variiren die Raupen, weniger schon die Schmetterlinge, am wenigsten die Puppen. Dies erklärt sich aus den Principien der natürlichen Züchtung, weil die Raupen den grössten Schwankungen der Lebensbedingungen unterworfen sind, die Puppen dagegen den geringsten.

2. Da Raupe und Schmetterling unabhängig von einander variiren, so ist es verständlich, dass die Formverwandtschaft der Schmetterlinge und die der Raupen sich nicht decken, dass ein nach den Raupen gebildetes System anders ausfallen muss als ein nach dem Bau der Schmetterlinge entworfenes. Von den sechs Hauptgruppen sind nur die Geometrinen in gleicher Weise durch Imago und Larve charakterisirt,

alle übrigen nicht. Auch ein Theil der Familien würde sich nicht nach der Raupenform bestimmen lassen. Die grösste Congruenz hinsichtlich der Formverwandtschaft von Raupen und Schmetterlingen herrscht bei den Gattungen, die grösste Incongruenz bei den Arten und Varietäten. Bei Smerinthus Populi und Sm. ocellata sind die Raupen sehr ähnlich, die Schmetterlinge verschieden, das Umgekehrte ist bei den Arten der Gattung Deilephila der Fall.

„Die ungleichen Formabstände fallen genau zusammen mit ungleichen Abständen der Lebensbedingungen." So sind Tag- und Nachtschmetterlinge sehr verschieden; ihre Raupen dagegen, die im Gegensatz zu den Imagines unter gleichartigen Verhältnissen leben, unterscheiden sich wenig; alle im Holz lebenden Raupen gleichen einander, auch wenn sie verschiedenen Familien angehören. Aehnliches wird für andere Insectenordnungen nachgewiesen. Nach ihren Larvenformen würden die Hymenopteren in zwei Gruppen zerfallen, in Hymenopteren mit raupenförmigen Larven und solche mit madenförmigen Larven; dies würde jedoch nicht mit der Eintheilung in Terebrantia und Aculeata stimmen, da bei ersteren beide Larvenformen vorkämen. Ebenso würden sich bei den Dipteren Schnaken und Fliegen im ausgebildeten Zustand weniger unterscheiden, als die Larven, die bei letzteren madenförmig, bei ersteren raupenförmig seien. Bei Dipteren und Hymenopteren sei die Madenform durch Rückbildung der Beinpaare entstanden, wie die Entwicklungsgeschichte lehre, und sei diese Rückbildung zum Theil durch Parasitismus, zum Theil durch Brutpflege bedingt. Ist in diesen Fällen die Verschiedenartigkeit der Larvenform eine secundär entstandene, so gilt dies bei Schnaken und Flöhen von den Imagines, während hier die Larven die ursprüngliche Aehnlichkeit bewahrt haben.

Nachdem Verf. noch darauf aufmerksam gemacht hat, dass bei den hervorgehobenen Anpassungen sogar typische Theile betroffen würden, die bei Annahme einer phyletischen Lebenskraft unverändert bleiben müssten, resumirt er seine Ansicht dahin, dass bei Typen gleicher Blutsverwandtschaft der Grad der morphologischen Verwandtschaft genau dem Grade der Differenz in den beiderseitigen Lebensbedingungen entspricht.

In dem dritten Abschnitt ist die schon früher referirte Arbeit über die Umwandlung des Amblystoma, durch einen Nachtrag bereichert, noch einmal abgedruckt. Der Nachtrag behandelt die Entwicklung des Amblystoma punctatum und das Vorkommen einer von Wiedersheim beobachteten rudimentären Intermaxillardrüse; da letztere sonst auf Salamandrinen beschränkt ist, so bietet sie einen weiteren Beweis, dass

der Axolotl von einem früheren Landleben sich aufs Neue dem Wasserleben angepasst hat.

In dem vierten Abschnitt bespricht Verf. das Verhältniss der Untersuchungsresultate zu einer einheitlichen Weltanschauung. Die im einzelnen Falle gelungene Ausschliessung einer phyletischen Lebenskraft berechtige überhaupt von derselben abzusehen, da sie, wenn sie überhaupt vorhanden sei, überall zur Wirksamkeit gelangen müsse. Die phylogenetische Lebenskraft sei ebenso wie die ontogenetische zu verwerfen, so lange die bekannten mechanischen Erklärungsweisen genügten. — E. v. Hartmann gegenüber wird im Einzelnen ausgeführt, dass die Erklärungsweisen des Darwinismus mechanische seien. Die zweckmässige Anpassung an bestehende Verhältnisse setze keine in bestimmter Richtung wirkende Variabilität voraus; es genüge, dass die Variabilität durch die physische Constitution des abändernden Organismus mechanisch beschränkt sei. Ueberhaupt hält Verf. es für eine richtige Beurtheilung der Variation für wichtig, dass man sie nicht allein als das Product äusserer Einwirkungen betrachte, sondern auch der Qualität des Organismus, die freilich schliesslich auch nur ein Product äusserer Einflüsse sei, Rechnung trage. Verschiedenartigkeit könne bedingt sein dadurch, dass gleiche Organismen unter verschiedenen Bedingungen und andererseits verschiedene Organismen unter gleichen Bedingungen abänderten. Hinsichtlich der Wirkungsweise der Variation wird die Ansicht ausgesprochen, dass eine Umbildung der Arten im Allgemeinen mehr durch das Variiren einzelner Individuen, als durch das Variiren in Masse bedingt werde.

Im Schlusscapitel, welches das Verhältniss von Mechanismus und Teleologie behandelt, kommt Verf. zu dem Resultat, dass die Vorstellung eines blind wirkenden, durch die Combination von Zufälligkeiten zu Stande kommenden Mechanismus die Harmonie des Weltalls nicht zu erklären vermöge; ebenso sei die Annahme unhaltbar, dass mechanische Kräfte von einem durch Zweckmässigkeit bestimmten Willen auf die richtigen Bahnen gelenkt würden; die gesammte Natur sei nur als Mechanismus zu begreifen, dieser Mechanismus aber sei von einer „teleologischen Weltursache“ gesetzt und trage daher auch an und für sich schon den Stempel der Zweckmässigkeit.

Fritz Müller (25) widerlegt einige von E. v. Hartmann gegen die Lehre von der Mimicry gemachte Einwände, die sich auf die Leptalisarten beziehen, welche die übel riechenden und schmeckenden Ithomien nachahmen. Nach v. Hartmann wären die Urformen von Leptalis weissgefärbte Pieriden, die sich in ihrem Aussehen so weit von den Ithomien entfernten, dass ihnen eine allmähliche Annäherung an

letztere nicht von Nutzen hätte sein können. Verf. weist nach, dass die Leptalisarten von Formen abstammen, die der nicht durch Mimicry ausgezeichneten Leptalis Melia nahe standen und von Anfang an in vielen Stücken den Ithomien glichen.

Derselbe Forscher (26) schildert einen Fall von gegenseitiger Anpassung von Thieren und Pflanzen. In dem hohlen, durch Scheidewände gekammerten Stamme der Imbauba (Cecropia) wohnen Ameisen, welche den Stamm gegen die die Blätter abfressenden Tragameisen (Oecodoma) schützen. Dies thuen sie, weil die Pflanze an der Basis der Blattstiele Haarkissen trägt, welche den Vertheidigern Nahrung liefern. Auf den Haarkissen finden sich nämlich Kölbchen, die aus Eiweiss bestehen und von den Ameisen geerntet werden. Letztere beziehen somit merkwürdigerweise ihre Eiweissstoffe von Pflanzen, ihre Kohlenhydrate von Thieren (den Honig aus den Drüsen der von ihnen gezüchteten Schildläuse).

Wallace (39) zählt zahlreiche Fälle auf, in denen Schmetterlinge derselben Gegend in Färbung und Zeichnung einander auffallend gleichen, von Verwandten anderer Gegenden aber abweichen. Wallace erklärt diese Färbungen nicht als Mimicry, sondern als bedingt durch den Einfluss der Localität. Aehnliches kehre bei Vögeln, wenn auch seltener, wieder. Ferner macht Verf. aufmerksam, welche Bedeutung die Insecten auf die geographische Verbreitung der Pflanzen dadurch gewonnen haben, dass die Befruchtung vieler Phanerogamen von ihnen abhängig ist. Die starke Entwicklung der Farne auf isolirten Inseln mit spärlichen Insecten (Tahiti, Juan Fernandez) ist ein Beispiel hierfür. Für die Insecten treten vielfach als Blumenbefruchter Honig saugende Vögel ein.

Hartmann (13) gibt einen kurzen Abriss der geschichtlichen Entwicklung der Lehre von der Entstehung und der Zeugung der Thiere, wobei die Urzeugung, die geschlechtliche Fortpflanzung, die Parthenogenese, die Paedogenese (der Chironomusarten), die verschiedenen Theorien der Befruchtung ihre Besprechung finden. In gleicher Weise stellt er die Geschichte der Descendenztheorie dar, er behandelt die Vorläufer Darwin's, gibt eine kurze Analyse der wichtigsten Schriften Darwin's und Wallace's und geht zum Schluss auf die Autoren ein, welche Darwin's Lehren weiter ausgebaut, welche sie bekämpft und welche in mehr oder minder wichtigen Punkten dieselbe umzugestalten versucht haben. Wie in den genannten zwei Abschnitten, so verhält sich Verf. auch im Anfang des dritten Theils, soweit derselbe die Abstammung der Wirbelthiere im Allgemeinen behandelt, rein referirend, indem er die Untersuchungen über die gemeinsame Abstammung der

Wirbelthiere und Tunicaten einerseits und die Verwandtschaft ersterer mit den Anneliden andererseits bespricht. Bei der Schilderung der palaeontologischen Entwicklung der Säugethiere betont er den Zusammenhang der quaternären Fauna einerseits mit der tertiären, andererseits mit der jetzt lebenden Thierwelt. Was letzteren Punkt anlangt, so seien die Höhlenthiere (Höhlenbär, Höhlenlöwe u. s. w.) dieselben Arten, wie die noch jetzt lebenden Formen, nur zum Theil wegen günstigerer Ernährungsverhältnisse kräftiger entwickelt. Ausserdem hebt er die Anknüpfungspunkte hervor, welche die Thierformen der verschiedenen Continente erkennen lassen.

Uebergehend zu dem Haupttheil der Arbeit, zu der Abstammung unserer Hausthiere, betont Verf. gegenüber den Ansichten v. Nathusius', dass wie es Vogt und Settegast befürwortet haben, die Hausthiere durch Domestication von wilden Arten aus entstanden sind, manche wie z. B. der Hund wahrscheinlich von mehreren Arten. Das was hierüber bisher ermittelt worden ist, wird für einen grossen Theil der Arten kurz zusammengestellt und durch Abbildungen erläutert.

Das letzte Capitel des Buchs behandelt das Verhältniss der Thierproduction zum Darwinismus und wird eingeleitet durch eine allgemeine Besprechung der Vererbungserscheinungen. Hierbei gibt Verf. ein Referat der von Haeckel entwickelten Anschauungen, in welchen viel Wahres enthalten sei. Die amphigone Vererbung (Vererbung der Eigenschaften von Vater und Mutter) leitet über zur Frage nach der Bastardzeugung; hier ist Verf. der Ansicht, dass Bastardzeugung nicht dazu dienen könne, den Begriff der Art irgend wie zu charakterisiren. An die Besprechung der Vererbungserscheinungen reiht sich die Frage nach der Bedeutung derselben für die Thierzüchtung. Auch hier gibt Verf. weniger eigene Anschauungen als eine zusammenhängende Darstellung der Principien, welche einerseits Mentzel und Weckherlin, andererseits v. Nathusius und Settegast aufgestellt haben. Zum Schluss befürwortet Verf. die Bildung besonderer Versuchsstationen, welche nicht allein den Zweck haben sollen, die Hausthiere zu veredeln und entsprechend den verschiedenen Bedürfnissen umzuzüchten, sondern auch die Domestication wilder Arten zum Theil im wissenschaftlichen, zum Theil im praktischen Interesse in Angriff zu nehmen.

Huxley (15) illustrirt an Beispielen, die dem Stamm der Wirbelthiere entnommen sind, die Behauptung, dass im Verhältniss zur Kürze des seit 1859 verflossenen Zeitraums ein reichliches palaeontologisches Beweismaterial zu Gunsten der Darwin'schen Theorie gesammelt worden ist. Zwar habe man einzelne Genera gefunden, die sich lange fast unverändert erhalten hätten z. B. unter den Fischen Beryx seit der oberen

Kreide, Ceratodus seit der Trias; auch die Amphibien liessen sich in ähnlichen Formen wie die jetzigen bis zum Wealden herab verfolgen, wo sie plötzlich abbrächen, um mit den sehr abweichenden Labyrinthodonten in Lias und Kohle wieder zu beginnen; dagegen seien Beispiele fortschreitender Entwicklung 1. die Pycnodonten (Fische), deren in der Kohle vertretene Genera getrennte obere und untere Bogen besässen, während bei den tertiären Formen letztere um die Chorda zu einem Knochenring verschmolzen seien; 2. die Eidechsen, die in den Sohlenhofener Schiefern, in der Trias und der Dyas amphicoele Wirbel besitzen, in höheren Schichten den jetzt lebenden Arten sich nähern; 3. die Krokodile, welche in der Trias in der Bildung der weit nach vorn gelagerten hinteren Nasenöffnungen noch den Eidechsen ähnlich sind, in der Kreide und im Lias dagegen sich den jetzt lebenden Formen nähern, welche im Tertiär beginnen und schon da die weit nach hinten gelagerten hinteren Nasenöffnungen besitzen; 4. die Vögel, die in der tertiären Epoche den lebenden gleichen, in der secundären dagegen durch zahntragende Arten in der Kreide (Hesperornis und Ichthyornis) weiterhin durch den reptilienartigen Archaeopteryx im Jura und die vogelartigen Reptilien Ornithoscelida (Dinosaurier und Campsognathus) vorbereitet werden. 5. Unter den Säugethieren wird der in der Neuzeit so genau palaeontologisch ausgearbeitete Stammbaum des Pferdes hervorgehoben.

Flower (16) gibt einen detaillirten Ueberblick über das palaeontologische Säugethiermaterial und bespricht das Verhältniss desselben zu den jetzt lebenden Säugethieren. Zum Schluss resumirt er seine Ansicht dahin, dass wir einige ziemlich vollständige Geschichten allmählicher, mit der Zeit fortschreitender Entwicklung bei den Ungulaten und Carnivoren hätten. Wenn der ungeheuere Fortschritt der letzten Jahre auch zu Hoffnungen für die Zukunft berechtige, so sei doch die Zeit zu Stammbäumen noch nicht gekommen, oder wenigstens könnten solche nur einen provisorischen Charakter besitzen.

Giard (12) kritisirt die verschiedenen Methoden der Classification der Thiere an den Systemen einzelner Zoologen; nach seiner Ansicht können weder 1. rein anatomische Classificationen wie die von Cuvier, noch 2. anatomisch entwicklungsgeschichtliche Classificationen wie die Semper's, noch 3. solche, die allein den Bau des Erwachsenen berücksichtigen, wie die von Lacaze Duthiers, noch 4. die sogenannten rein objectiven Classificationen, wie die von Huxley, zu richtigen Resultaten führen. Vielmehr will er die Entwicklungsgeschichte als Grundlage der Classification verwenden, soweit es sich um die Grundzüge des Systems handele, die Anatomie dagegen zur Hülfe heranziehen in den Fällen, wo Abkür-

zungen oder Fälschungen der Entwicklung die Erkenntniss der Verwandtschaftsverhältnisse unmöglich machen. Er nennt dies die „Methode de superposition embryogénique“, weil er beim Vergleich die entsprechenden Entwicklungsstadien zweier Thiere sich so gestellt denkt, dass die homologen Theile beider sich decken. Je länger die Entwicklungsstadien einander gleichsam congruent bleiben, um so näher verwandt sind die Thiere. Aus dem Stammbaum, den Verf. auf Grund dieses Verfahrens entwirft, sei hervorgehoben, dass er mit der Gastraea beginnt. Von derselben zweigen sich einerseits die Zoophyten (a), andererseits die gemeinsamen Urformen der Echinodermen (b) und der Prothelminthen ab. Letztere, die Ahnen aller noch übrig bleibenden Thiere, entwickeln sich nach einer Richtung in die Wirbelthiere und Tunicaten (c), nach der anderen Richtung hin in Gastrotricha-ähnliche Thiere; diese bilden einerseits einen Stamm (d), bestehend aus den Anneliden, Nematoden, Chaetognathen, Rotiferen, Bryozoen, Mollusken und Brachiopoden, andererseits (e) bilden sie den Ausgangspunkt für die Arthropoden und den Rest der Würmer. Letzterer Theil (Arthropoden und Rest der Würmer) plus Wirbelthiere sind die Hymenotoca, die meist mit einer ektodermalen Embryonalhülle versehenen Formen; die Gruppe d ist gymnotoc, weil hier Embryonalhüllen fehlen.

v. Jhering (19) sucht nachzuweisen, dass der Entodermtheil des Darmkanals sich bei den Mollusken in ganz verschiedener Weise entwickelt: bei den Lamellibranchien entsteht aus der Furchung eine solide Zellkugel, die „Leposphaera“, gebildet von Entodermzellen und einer umhüllenden Ektodermschicht. Aus jenen, dem *primären* Entoderm, leitet sich der Darmkanal ab, indem in ihnen ein später nach aussen sich öffnender Hohlraum auftritt; bei den Platycochliden dagegen (den Nudibranchien, Pulmonaten, Pectibranchien, Pteropoden, Cephalopoden) verlaufen zwar die ersten Stadien in übereinstimmender Weise, später aber wird das primäre Entoderm mehr oder minder vollständig resorbirt und der Darmkanal bildet sich wesentlich auf Kosten eines secundären Entoderms, das durch Invagination vom Ektoderm neu erzeugt wird. Verf. hält es für irrig, wenn man einer derartigen verschiedenen Bildungsweise halber die Homologie des Darms der Lamellibranchier mit dem der Platycochliden bestreiten wolle. Vielmehr müsse daraus gefolgert werden, dass die Entwicklungsgeschichte nicht über die Homologie der Organe entscheiden könne, sondern hier in erster Linie die vergleichende Anatomie maassgebend sei. Zwei Organe, die durch vergleichend anatomische Untersuchung als homolog erwiesen sind, sind homolog, selbst wenn sie von verschiedenen Keimblättern abstammen. Verf. begründet diese Ansicht damit, dass die Entwicklungs-

geschichte durch die äusseren Einflüsse, welche sowohl auf die Mutter als wie auf das sich entwickelnde Thier einwirken, tiefgreifende Veränderungen erleidet.

Knauer (21) kritisirt die Versuche durchgreifende Unterscheidungsmerkmale zwischen Pflanzen und Thieren zu finden; es gäbe einzellige Organismen unter beiden; die Pflanzenzelle könne der Cellulosemembran entbehren wie die Thierzelle; Chlorophyll könne bei Thieren auftreten, andererseits bei Pflanzen (Schmarotzerpflanzen) fehlen; Cellulose fände sich bei Tunicaten; Oxydationsprocesse vollzögen sich auch in der Pflanze. Reizbarkeit und Contractilität seien auch bei Pflanzen vorhanden, namentlich seien sie Eigenschaften des pflanzlichen Protoplasma. Verf. schliesst damit, dass keine Grenzen existiren, dass vielmehr Thiere und Pflanzen von gemeinsamen Grundformen abstammen, dass damit jedoch eine Unterscheidung der höheren Pflanzen und höheren Thiere nach hervorragenden Merkmalen nicht überflüssig werde. Als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal bezeichnet er die oxydirende Lebensthätigkeit des Thiers, die reducirende der Pflanze.

II.

Specielle Phylogenie.

1) *Brooks, K.*, The affinity of the Mollusca and Molluscoidea. Proceedings of the Boston Soc. of nat. hist. Vol. XVIII, 3. p. 225.
2) *Claus, Carl*, Untersuchungen zur genealogischen Grundlage des Crustaceensystems. Ein Beitrag zur Descendenzlehre. Wien, Carl Gerold & Sohn. 1876.
3) *Fol, H.*, Sur le developpement des Hétéropodes (de la signification morphologique du stade de l'invagination primitive). Arch. de Zool. exper. et gener. Bd. V.
4) *Graff*, Remarques sur le mémoire de M. G. Moquin Tandon rélatif aux applications de l'embryologie à la classification des animaux. Annales des Sciences Nat. Zool. Serie VI, T. III.
5) *Hartmann, R.*, Die menschenähnlichen Affen. Virchow-Holtzendorff. Wissensch. Vorträge. Heft 247. 1 Mk. 60 Pf.
6) *v. Jhering*, Tethys, ein Beitrag zur Phylogenie der Gastropoden. Morphol. Jahrb. Bd. II. S. 27.
7) *Derselbe*, Die Gehörwerkzeuge der Mollusken in ihrer Bedeutung für das natürliche System derselben. Habilitationsschrift. Erlangen 1876.
8) *Derselbe*, Versuch eines natürlichen Systems der Mollusken. Extraabdruck aus den Jahrbüchern der deutschen Malacozoologischen Gesellschaft. (Die drei Arbeiten sind dem nächsten Jahresbericht vorbehalten.)
9) *Ray Lankester, E.*, An account of Professor Haeckel's recent additions to the Gastraeatheory. Quart. journ. of microscop. science. Vol. p. 51—66.

10) *Lubbock, John,* Ursprung und Metamorphose der Insecten. Nach der zweiten Auflage aus dem Englischen von W. Schlosser. Biblioth. naturw. Schriften. Bd. I. Jena, Costenoble. 1876. 2 Mk. 60 Pf.
11) *Mayer, Paul,* Ueber Ontogenie und Phylogenie der Insecten. Eine akademische Preisschrift. Jenaische Zeitschrift. Bd. X. S. 125—227.
12) *Marshall,* Ideen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Hexactinelliden. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XXVII. S. 113—136.
13) *Rabl, C.,* Ontogenie der Süsswasserpulmonaten. Jenaische Zeitschrift. Bd. X. S. 310—393.
14) *Semper, C.,* Die Identität im Typus der Gliederwürmer und Wirbelthiere. Verh. der Würzburger phys.-med. Gesellsch. N. F. Bd. IX. S. 102—112.
15) *Derselbe,* Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. Arbeiten aus dem Zoolog.-Zootom. Institut in Würzburg. Bd. III. Heft 2 u. 3.

Fol (4) bekämpft die Gastraeatheorie, weil die Bildungsweisen der Gastrula sehr verschieden sind, ohne dass sie auf einander zurückgeführt werden könnten (z. B. Gastrulabildung der Geryoniden durch Abspaltung des Entoderms) und weil aus der Einstülpungsöffnung bald der Anus bald der Mund wird.

Rabl (14) erklärt, ausgehend von der Gastraea, die phylogenetische Entstehung des Mesoderms in der Weise, dass bei der Nahrungsaufnahme sich das Bedürfniss nach musculösen Elementen im Umkreis der Mundöffnung geltend machte. Dies hatte zur Folge, dass hier die Anlage der Muskeln und mit dieser die Anlage des Mesoderms entstand. Dasselbe soll sich bei allen Bilaterien symmetrisch im Umkreis der Mundöffnung aus Zellen hervorbilden, die dem Entoderm in ihrer Beschaffenheit näher stehen als dem Ektoderm. Verf. stützt diese Theorie einmal durch die eigene Beobachtung, dass das Mesoderm bei den Muscheln aus zwei grossen Zellen entsteht, die beiderseits des Gastrulamundes zwischen Ekto- und Entoderm liegen, zweitens durch die Verwerthung der Beobachtungen anderer Forscher. Nach des Verf.'s Ansicht zweigte sich von dem gemeinsamen Stamm der Bilaterien früh der Ast der Chordonier ab, indem sich hier zwischen den paarigen Mesodermplatten, welche allein dem Mesoderm der Wirbellosen verglichen werden können, die unpaare Chorda entwickelte.

Bei der Frage nach der Genealogie der Crustaceen behandelt *Claus* (3) an erster Stelle und am ausführlichsten die Malakostraken. Im Gegensatz zur herrschenden Auffassung führt er den Gedanken durch, dass die Zoëa keineswegs einen Schluss auf die einstmalige Existenz zoëaähnlicher Vorfahren der Malakostraken gestatte (Zoëopoden nach Haeckel), sondern dass die Zoëa „ein secundärer, erst später im Verlauf der freien Entwicklung durch Anpassung veränderter, durch Zusammenziehung und zeitliche Verschiebung neu erworbener Charaktere

gefälschter Formzustand" sei. In letzter Hinsicht sind folgende Punkte besonders wichtig: 1. dass die Segmente des Thorax später entstehen als die des Abdomen und sich wie eine Neubildung zwischen dieses und den Kopf einzuschieben scheinen; 2. dass die Extremitäten des Abdomen früher entstehen als die des Thorax und am Abdomen wiederum die letzte Extremität (der Fächer der Schwanzflosse) bei den meisten Malakostraken früher als die vorhergehenden. Das ursprüngliche Verhältniss dagegen war derart, dass die Segmente, wie es bei den Entomostraken auch jetzt noch der Fall ist, in continuirlicher Reihenfolge von vorn nach hinten zur Entwicklung kamen. Der Grund zur Abänderung ist in der Anpassung der Larve an die pelagische Lebensweise zu suchen, da bei letzterer eine frühzeitige Ausbildung der für das Schwimmen wichtigen Theile, des Abdomen und der Schwanzplatte, von Bedeutung war.

Zum Beweis für diese Auffassung führt Claus durch, dass sich bei einem Theil der Crustaceen Reste der ursprünglichen Entwicklungsweise erhalten haben. Bei den Stomatopoden sind schon sechs Extremitäten des Mittelleibes vorhanden, bevor das Abdomen sich zu gliedern beginnt, an letzterem bilden sich die Füsse in regelmässiger Weise von vorn nach hinten, zuletzt die Schwanzflosse. Da die drei hinteren Gliedmassen des Mittelleibes wieder verloren gehen und erst später von Neuem gebildet werden — analog der zweimaligen Bildung des Mandibulartasters —, so erklärt sich das späte Auftreten der Extremitäten bei den übrigen Thoracostraca durch das Ausfallen der ursprünglichen Anlagen: eine Abkürzung und Fälschung der Entwicklung, die schon bei manchen Stomatopoden angebahnt wird. Ebenso erfolgt auch bei Euphausia und Penaeus die Gliederung und das Extremitätenwachsthum am Mittelleib früher als am Abdomen; nur der Schwanzfächer bildet sich unverhältnissmässig frühzeitig aus. Im Laufe der Entwicklung vom Nauplius zur Zoea durchlaufen beide Gattungen Entwicklungsstufen, die als Metanauplius und Protozoea unterschieden werden.

Von Penaeus und Euphausia sowie von den Stomatopoden ausgehend, betrachtet Verf. die Larvenstadien der übrigen Podophthalmen — speciell der Sergestiden, Garneelen, Carididen, Astaciden, Loricaten, Thalassiniden, Paguriden, Porcellaniden und Brachyuren —, und kommt zu dem Resultat, dass die Entwicklung bei denselben mehr und mehr verkürzt und gefälscht wird, indem die Nauplius- und Protozoëastadien — mit Ausnahme von den Sergestiden — in das Eileben zurückverlegt werden und sogar die Zoëa schon beim Ausschlüpfen durch Charaktere des nächstfolgenden Larvenstadiums, der sogenannten Mysisform, modificirt ist (solche Mysis-Charaktere sind die Schuppe an der Basis der

zweiten Antenne, Anlage des dritten Pes maxillaris, Mangel der Athemplatte an der vorderen Maxille). Auch in den auf die Zoëa folgenden Stadien greifen Veränderungen des ursprünglichen Entwicklungsmodus Platz: so z. B. bilden sich bei Sergestes die vierten und fünften Beinpaare auf dem Megalopastadium zurück, (um später, wo schon Abdominalfüsse vorhanden sind, aufs Neue angelegt zu werden; beim Hummer treten alle abdominalen Extremitäten mit Ausnahme der ersten, welche sich ganz zuletzt ausbildet, in der Reihenfolge von vorn nach hinten auf. Bei den Brachyuren entstehen die eigenthümlichen Stacheln der Zoëa als Larvenorgane und fällt ferner das Mysisstadium aus, so dass aus der Zoëa sofort die Megalopa hervorgeht u. s. w., Alles Zeichen, dass vielfache Verschiebungen, durch Anpassung bedingte Neubildungen und Abkürzungen in der Entwicklung vorkommen. Es ist daher unrichtig, bei den Embryonen der Edriophthalmen nach Ueberresten eines Zoëastadium zu suchen.

Die gesammte Malakostrakengruppe leitet Verf. aus Formen ab, die den Phyllopoden nahegestanden haben, aus Urphyllopoden. Dieselben besassen wahrscheinlich schon: die frontalen Sinnesorgane der Phyllopoden, als deren Homologa bei der Zoëa von Euphausia und Penaeus zwei am vorderen Ende gelegene Wülste bezeichnet werden, die gestielten Augen, einige Leberschläuche und ein gekammertes, schlauchförmiges Herz. Der Körper bestand aus den drei Naupliussegmenten, den zwei Segmenten der Maxillen, welche schon bei der Nahrungsaufnahme thätig waren und beide Branchialplatten trugen, aus den acht Segmenten des Mittelleibes, deren Extremitäten die Mitte zwischen dem Phyllopodenfuss und dem Spaltfuss inne hilten und Kiemenanhänge trugen, aus sechs Abdominalsegmenten mit Schwanzplatte und Fächer, deren fünf spaltfüssige Extremitäten wahrscheinlich ebenfalls Kiemen trugen. Der Körper war mehr minder von einem ansehnlichen Rückenschild bedeckt. Dieser hypothetischen Urform steht unter allen lebenden Crustaceen am nächsten Nebalia, deren Organisation genauer geschildert wird.

Von den Urphyllopoden aus theilten sich die Malakostraken in zwei Zweige, 1. solche mit der primitiven gekammerten Herzform (Isopoden, Amphipoden und Stomatopoden); 2. solche mit verkürztem Herz (Cumaceen, Schizopoden und Decapoden). In beiden Reihen bildete sich der Augenstiel bei einem Theil zurück; 1. bei den Isopoden und Amphipoden; 2. bei den Cumaceen. Wahrscheinlich haben sogar die Phyllopoden ursprünglich Stielaugen besessen, die Stiele aber mit Ausnahme von Branchipus später wieder rückgebildet.

An die Frage nach der Descendenz der Malakostraken reiht sich die Frage nach ihrer Beziehung zu den Entomostraken und nach deren

Abstammung. Als Grundform der ganzen Crustaceenreihe wird der Nauplius anerkannt, der stets ausgebildet oder wenigstens der Anlage nach drei Beinpaare und eine Rückenduplicatur besitzt. Durch Hervorsprossen von vier neuen lappigen Gliedmassenpaaren entsteht der Metanauplius, der auch in der Entwicklung von Penaeus und Euphausia wiederkehrt; derselbe zeichnet sich durch Weiterbildung der Schalenduplicatur und Umbildung der dritten Gliedmasse in die Mandibel aus. Die folgenden Entwicklungsstadien sind in der Ontogenese nirgends mehr erhalten; stets erfolgt ein Sprung der bei Penaeus z. B. zur Protozoëa, bei den Copepoden direct zum Cyclopsstadium führt. Verf. behandelt die Genese der einzelnen Ordnungen getrennt und beginnt mit den Cirripedien. Nachdem er ihre Entwicklungsgeschichte auf Grund eigener neuer Untersuchungen skizzirt, leitet er sie aus den Coppepoden ab. Die rasch aufeinanderfolgenden tiefgreifenden Veränderungen, die während des Cyprisstadium nach dem Festsetzen eintreten, deutet Verf. dahin, dass hier viele stammesgeschichtliche Stadien zusammengedrängt sind, wofür der Umstand spräche, dass die bis dahin sehr ähnlichen Larven der Balaniden, Lepadiden u. s. w. plötzlich eine sehr divergente Entwicklung einschlügen; dies berechtige zur Bezeichnung Puppenstadium. Die Schwierigkeit, die einer Ableitung der Cirripedien aus den Coppepoden durch den Hermaphroditismus der ersteren bereitet wird, sucht Verf. abzuschwächen, durch die auch von anderer Seite schon ausgesprochene Ansicht, dass der Hermaphroditismus aus dem Gonochorismus in Anpassung an die sedentäre Lebensweise neu entstanden sei. Ausgehend von der Anwesenheit von Pygmaeenmännchen bei vielen Arten und von der Aehnlichkeit derselben mit dem Cyprisstadium nimmt er als Ausgangspunkt an gonochoristische Cirripedien mit stark modificirten Weibchen und weniger veränderten Männchen, wie es z. B. bei Ibla Cuningii der Fall ist. Später bildeten die Weibchen die vielleicht noch in Rudimenten erhaltene männliche Drüse aus, sodass zunächst die Pygmaeenmännchen zur Bedeutung von Ergänzungsmännchen herabsanken, später überhaupt verloren gingen. Die den Weibchen in ihrer Organisation ähnlichen Männchen von Scalpellum villosum veranlassen Verf. zur Frage, ob hier nicht, nachdem schon die ursprünglichen Ergänzungsmännchen eine Zeit lang verloren gegangen waren, aus den Hermaphroditen durch Rückbildung des Ovars, somit durch einen tertiären Vorgang, eine neue Art Männchen entstanden sei.

Die Ostracoden werden als Abkömmlinge der Urphyllopoden angesehen, die sich zum Theil durch Rückbildung der Augen und durch Ausbildung der Schale entfernt haben. Den Uebergang vermitteln die Cypiridinen (Asterope u. s. w.), bei denen einzelne Extremitäten noch

blattfussartig sind, indem der äussere Ast eine Ruderplatte vorstellt, der innere Ast und die Basis gemeinsam das Hauptblatt bilden. Der Nauplius ist sehr modificirt durch frühes Auftreten von Charakteren, die dem ausgebildeten Thier eigen sind (Schale).

Die jetzt lebenden Phyllopoden sollen sich von den hypothetischen Urphyllopoden unter Anderem durch die Kiemensäckchen, durch die rudimentäre Beschaffenheit der Maxillen, durch den Mangel des Mandibularfusses unterscheiden. Die Füsse waren wahrscheinlich den Spaltfüssen ähnlicher. Die beschalten Phyllopoden (Estheriden) sind die älteren; aus ihnen leiten sich die Cladoceren ab, deren am meisten abgeänderte Formen die Polyphemiden sind, Formen mit kleiner Schale und cylindrischen Beinen.

Eingehend auf palaeontologische Funde hebt Claus besonders hervor, dass die bisher als Phyllopoden betrachteten palaeozoischen Formen, Hymenocaris, Ceratiocaris u. s. w. vielleicht Urphyllopoden gewesen seien. Die Trilobiten, Merostomen und Eurypteriden vereinigt er mit den Xiphosuren. Ueber die Verwandtschaftsverhältnisse der letzteren will er keine bestimmte Auffassung aussprechen. In der Entwicklungsgeschichte findet er keine Anknüpfungspunkte an die Crustaceen; im Bau namentlich in der Innervation der zweiten Extremität vom unteren Schlundganglion nichts, was gegen die Crustaceennatur spräche, da ja primär auch die zweiten Antennen vom unteren Schlundganglion innervirt würden. Wegen der Betheiligung der Basen vieler Extremitäten beim Kaugeschäft fasst er die Gruppe als Polygnathen zusammen und stellt sie den übrigen als den Monognathen gegenüber; er hält die Polygnathen für Uebergangsformen zwischen Crustaceen und Arachniden. Im Laufe der Besprechung betont Claus das Unzureichende der palaeontologischen Urkunden und kritisirt von diesem Gesichtspunkt aus die Angriffe, die Barrande auf Grund seiner Trilobitenuntersuchungen gegen die Descendenztheorie erhoben hat.

Bei der Erörterung der Stammesgeschichte der Insecten prüft *Mayer* (11) zunächst die einzelnen Urkunden der Phylogenie, Palaeontologie, Systematik, Anatomie und Entwicklungsgeschichte, auf ihren Werth und kommt dabei zu dem Resultat, dass Anatomie und Systematik bei dem Stande unserer Kenntnisse die wichtigsten sind. Durch vorwiegende Berücksichtigung der genannten beiden kommt er zur Construction eines Urinsects, eines *Protentomon*. Dasselbe soll schon die Gliederung in Kopf, Brust und Abdomen besessen haben. Der Kopf war mit Antennen, drei Paar Kiefern und zwei zusammengesetzten Augen versehen, der aus drei Segmenten bestehende Rumpf mit drei Paar aus den fünf typischen Abschnitten bestehenden Beinen und zwei

Paar Flügeln; das Abdomen enthielt elf unter sich homonome Segmente. Der Darm zerfiel in drei Theile, Magen, Mund und Enddarm, welche beiden letzteren als Einstülpungen des Integuments entstanden und wie dieses mit einer Chitinschicht versehen waren; in den Munddarm mündete ein Paar Speicheldrüsen, in den Enddarm zwei Paar Excretionsorgane oder vasa Malpighii. Das Nervensystem bestand aus einem Schlundring und drei thoracalen und neun oder elf abdominalen Ganglien, die durch je zwei Längscommissuren mit einander verbunden waren.

Das Tracheensystem war ein offenes, ausser dem Kopf und Prothorax enthilt jedes Segment ein Paar Stigmen, die mit Schlussapparaten versehen waren; eine geringe Communication der einzelnen Querstämme wurde durch ein Paar Längsstämme hergestellt. Das gekammerte Herz lag im Abdomen und verlängerte sich in den Thorax mittels einer Aorta; die gonochoristisch entwickelten, paarigen Geschlechtsorgane mündeten zwischen dem achten und dem neunten ventralen Ring des Abdomen und standen beim Männchen mit einem chitinisirten Penis, beim Weibchen mit einer chitinisirten Scheide in Verbindung.

Im Verlauf werden die wichtigsten Punkte der Charakteristik genauer begründet und hierbei zunächst gegen Gegenbaur und Packard durchgeführt, dass das geschlossene Tracheensystem nicht Vorläufer des offenen sei, dass die Flügel nicht aus Umwandlung von Tracheenkiemen entstanden sein könnten, da der Meso- und Metathorax ihr Stigmenpaar besässen, da ferner die Tracheen von den Stigmenanlagen aus durch Einstülpung entstehen. Verf. hält die Tracheen für homolog den Segmentalorganen und begründet morphologisch die Annahme, dass die Stigmen am Kopf und am Prothorax von Anfang an fehlten. Später wird die Ansicht aufgestellt, dass die Segmentalorgane des Kopfes und Prothorax in den Speicheldrüsen und Sericterien, die der letzten Abdominalsegmente in den Malpighi'schen Gefässen gegeben seien. Für die Annahme, dass die Malpighischen Gefässe den Anfang des Enddarms bezeichnen und dass sie ursprünglich durch zwei Paar vertreten waren, werden namentlich die entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen von Bütschli und Uljanin bei Apis, von Grube bei Vespa, von Rathke bei Blatta und Gryllotalpa angeführt.

Nach einer kurzen Besprechung der Speicheldrüsen, des Herzens und der Geschlechtsorgane (namentlich der Ausmündungsstelle der letzteren) geht Verf. auf die Beurtheilung der Entwicklungsgeschichte ein, die nach seiner Ansicht nur mit Vorsicht zu benutzen ist. Durch Anpassung der Jugendformen an äussere Existenzbedingungen ist die directe Entwicklung in eine Larvenentwicklung übergegangen. Hierbei können

entweder die Anpassungen der Larven auch die Imago verändert haben, oder die Form der Imago ist unabhängig von der Larvenform. Im ersteren Fall ist die Larve phylogenetisch älter als die Imago (primäre Larve), im anderen Falle jünger (secundäre Larve). Indem die Umänderungen der Larve sich mehrten und in Folge dessen in der ontogenetischen Recapitulation zusammengedrängt wurden, treten in der Ontogenese in kurzer Zeit sehr tiefgreifende Veränderungen ein. Dieselben äussern sich bei den Häutungen der Larve und führen dahin, dass unter Umständen das ganze Ektoderm auf einmal abgeworfen wird. Auf diese mit tiefgreifenden Veränderungen vor sich gehenden Häutungen führt Verf. die Eihäute zurück, die sich bei den meisten Insecten während der embryonalen Entwicklung ausbilden.

Unter allen durch die Untersuchung bekannt gewordenen Entwicklungsgeschichten hält Verf. die der Pteromalinen nach Ganin für diejenige, welche am meisten von den ursprünglichen Charakteren beibehalten hat; er versucht sogar durch eine eingehende Analyse der Beobachtungen des russischen Forschers ein Gastrulastadium nachzuweisen. Bei den meisten übrigen Insecten, bei denen im Gegensatz zu den Pteromalinen ein reiches Dottermaterial vorhanden ist, ist der ursprüngliche Entwicklungsmodus durch letzteres sowie durch die Hüllenbildungen sehr modificirt.

Bevor Verf. auf den zweiten Theil der Abhandlung, die Ableitung der einzelnen Ordnungen von dem Protentomon übergeht, schickt er einige allgemein gültige Sätze voraus. Aus der Anatomie ergibt sich, dass alle frei auf dem Lande lebenden Insecten oder Larven verhältnissmässig älter sind als die, welche im Wasser oder in pflanzlichen Stoffen oder parasitisch auf Thieren leben; dass die Kauwerkzeuge und Locomotionsorgane am meisten, das Nervensystem, die Sinnes- und Excretionsorgane am wenigsten Abänderungen unterworfen sind, dass die Gliederung des Rumpfes eine grosse Constanz besitzt. Aus der Entwicklungsgeschichte lassen sich folgende Sätze aufstellen: Insecten mit äusserem Keimstreif sind älter als solche mit innerem; Insecten mit unvollkommener Verwandlung relativ älter als solche mit vollkommener; Larven mit keinen oder mit wenigen Stigmen, sowie Larven mit Tracheenkiemen sind jüngeren Datums.

Was die Ableitung der Insecten vom Protentomon im Einzelnen anlangt, so muss sich Ref. auf die Bemerkung beschränken, dass bei ihr nicht allein das gegenseitige Verhältniss der einzelnen Ordnungen, sondern auch die Stellung der wichtigsten Unterordnungen und Familien innerhalb dieser Berücksichtigung findet.

In einem dritten und letzten Abschnitt behandelt Verf. die Stellung

des Protentomon im System und betont, dass Tracheaten und Crustaceen selbstständig aus den Anneliden entstanden sind; er stellt folgende Vorfahrenreihe des Protentomon auf: 1. Ungegliederter Wurm; 2. gegliederter Wurm mit 18 Metameren, mit wenigstens 14 Segmentalorganen; 3. derselbe mit ventralen, vielleicht auch dorsalen Anhängen an allen Segmenten; 4. derselbe mit Tracheen und heteronomen Segmenten (Anhänge im Schwinden begriffen); Sumpfbewohner. Prototracheas; 5. Prototracheas mit drei Beinpaaren und deutlicher Abgrenzung von Kopf, Brust und Hinterleib; Sumpfbewohner. Archentomon. 6. Archentomon mit zwei Paar Flügeln. Landbewohner. Protentomon.

Vermuthlich schon vom Archentomon zweigten sich die Thysanuren ab, welche wahrscheinlich zwar Tracheen in gleicher Zahl wie die Insecten, dagegen nie Flügel besassen. Indem Verf. den Ausdruck Insecten auf die ursprünglich oder bleibend mit zwei Flügelpaaren versehenen Formen beschränkt, schliesst er die Thysanuren von den Insecten aus.

Semper's (15 u. 16) Untersuchungen haben den Zweck, neue Beweise für die Verwandtschaft der Wirbelthiere mit den gegliederten Würmern und den Arthropoden zu sammeln. Nach einem Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung der Frage, bei der namentlich der Arbeiten Geoffroy St. Hilaire's und Leydig's gedacht wird, bekämpft er zwei der Theorie gemachte Einwürfe, 1. dass das Bauchmark der gegliederten Würmer und Arthropoden dem Rückenmark der Wirbelthiere nicht homolog sein könne, da ersteres ventralwärts, letzteres dorsalwärts vom Darm lagere, 2. dass einer Vergleichung beider Nervensysteme ausserdem der Umstand entgegenstehe, dass dasselbe bei den Gliederthieren auf beiden Seiten des Darms (Hirn dorsal, Bauchmark ventral), bei den Wirbelthieren nur dorsal entwickelt sei. Was den ersten Punkt anlangt, so kommt Verf. im Wesentlichen auf die schon früher vertretene Auffassung zurück, dass Rücken und Bauch nur physiologisch unterschiedene Regionen des Körpers seien, dass dies aber nicht gegen ihre morphologische Gleichwerthigkeit und daher auch nicht gegen die Homologie von Rücken- und Bauchmark sprechen könne. Der Widerlegung des zweiten Einwurfs ist der grösste Theil der Arbeit gewidmet.

Drei Möglichkeiten seien gegeben, wie man die doppelseitige und die einseitige Lagerung des Nervensystems auf eine Grundform zurückführen könne: 1. das obere Schlundganglion der Gliederthiere besitzt kein Homologon bei den Wirbelthieren; 2, ein oberes Schlundganglion ist auch bei den Wirbelthieren vorhanden; 3. es können Theile im Gehirn der Wirbelthiere vorhanden sein, die dem dorsalen Schlundganglion entsprechen, aber derart in ihrer Lagerung abweichen, dass

es nicht zur Bildung eines Schlundrings kommt. Semper erklärt sich für die dritte Möglichkeit, indem er zu beweisen sucht, dass das dorsale Schlundganglion der Gliederthiere ein von der Neuralseite her (Seite des bald als Rückenmark, bald als Bauchmark bezeichneten Theils des Nervensystems) „um den Schlund auf den sogenannten Rücken gerücktes ventrales Ganglion sei". Bei dieser Auffassung stützt er sich auf Beobachtungen über die Entwicklung des Nervensystems der Anneliden.

Nach Semper besteht das Bauchmark der Anneliden aus drei neben einander gelagerten Längssträngen, einem mittleren und zwei lateralen; der erstere allein ist dem Rückenmark der Wirbelthiere homolog, die beiden letzteren entsprechen den Spinalganglien. Alle drei Theile können eine gemeinsame unpaare Ganglienkette bilden oder sie zerfallen in zwei Ganglienketten (Strickleiternervensystem), von denen eine jede aus einer Hälfte des medianen Theils und einem ganzen Seitentheil sich zusammensetzt. Die je einem Ganglienpaar entsprechenden Quercommissuren sind Theile des medianen Strangs. In der Lagerung des Nervensystems ergeben sich ferner darin Unterschiede, dass das Nervensystem sich bald innerhalb, bald ganz oder theilweise ausserhalb des Muskelschlauchs findet. Im letzteren Falle können einzelne Abschnitte (z. B. der Schlundring, das obere Schlundganglion) so vollständig in oder an der Epidermis liegen, dass sie gar nicht von ihr zu trennen sind.

Für die Untersuchung der Entwicklung des Nervensystems wurden die Knospen von Nais proboscidea, N. barbatula und Chaetogaster diaphanus benutzt. Während der Zeit der Knospung geht das hintere Ende des Bauchmarks continuirlich in die Epidermis über, ein Zusammenhang, der beim Beginn der geschlechtlichen Fortpflanzung aufgehoben wird. Aus der Epidermis direct stammt nur der mittlere Theil der Ganglienkette, der anfänglich ungegliedert erscheint und erst bei der Streckung der Knospe in Folge einer rein mechanischen Auseinanderzerrung in einzelne Ganglien sich sondert; er entsteht aus einer Wucherung der Epidermiszellen, bei der es vorübergehend zur Bildung einer Primitivrinne kommt. Die beiden seitlichen den Spinalganglien homologen Theile, die von Anfang an gegliedert auftreten, sind Abkömmlinge der Mesodermplatten. Diese werden schon frühzeitig vom Ektoderm aus gebildet; zuerst paarig, verschmelzen sie rasch neuralwärts vom Darm und umwachsen denselben ferner in cardialer Richtung (cardiale Seite = Seite des Herzens oder des contractilen Blutsinus). Die unpaare Zellenmasse zerfällt später wieder in zwei, indem ein axialer Zellstrang, die Chorda, aus ihrem mittleren Theil sich differenzirt. Die an die Chorda angrenzenden Abschnitte der nunmehr wieder paarigen Mesodermplatten werden zu den Seitentheilen des Bauchmarks. Der

Rest der Mesodermplatte gibt die Musculatur, in der vier Abschnitte zu unterscheiden sind, ein neuraler, der später das Nervensystem umwächst, ein neurolateraler, ein cardiolateraler und ein cardialer, der sich mit dem der anderen Seite auf der cardialen oder Rückenfläche vereint.

Auf Grund dieser Beobachtungen nimmt Semper an, dass das Bauchmark der Nais wie das Rückenmark der Wirbelthiere entstehe als eine ungegliederte aus dem Ektoderm stammende Anlage, die secundär mit gleich von Anfang gegliederten Theilen des Mesoderms (bei den Wirbelthieren den Spinalganglien, bei Nais den seitlichen Abschnitten des Bauchmarks) verschmelze; dass ferner die Anlage der Chorda und die Umwachsung der Musculatur bei Nais ganz wie bei den Wirbelthieren erfolge. Mit Ausnahme der Darmfaserplatte leite sich das Mesoderm wahrscheinlich aus dem Ektoderm ab.

In der geschilderten Weise entstehen durch Knospungsvorgänge im Aftersegment der Nais allein die Segmente der Rumpfzone d. h. eine junge Nais mit Ausschluss des Kopfendes. Von den Segmenten ist hierbei stets das vorderste das älteste, das hinterste das jüngste. Zur Anlage des Kopfendes dagegen und zur Lostrennung der jungen Nais bedarf es der Ausbildung einer zweiten Knospungszone nach vorn von dem Rumpftheil. Eine solche Knospungszone entsteht an der Grenze zweier Segmente, indem Ektodermzellen zwischen den Muskeln hindurch in das Innere wuchern und die Mesodermplatten bilden. Die so entstandene Knospungszone — einerlei an welcher Stelle des Körpers einer Nais sie sich vorfindet — ist sowohl die Anlage für das Kopfende der folgenden Naisknospe, als die Anlage für das Rumpfende der vorangehenden und besteht somit aus zwei Abschnitten, einem vorderen, der Rumpfzone, und einem hinteren, der Kopfzone. Im Bereich der ersteren entsteht das Nervensystem vollkommen neu als eine nach vorn wuchernde Ektodermknospe, die unterhalb des alten Bauchmarks liegt; letzteres bleibt lange erhalten, bildet sich aber später zurück. Die Ektodermknospe erzeugt auch hier nur den mittleren Theil des Nervensystems, zu dem zwei von den Mesodermplatten sich abschnürende Seitentheile hinzutreten. Von den Muskelzügen wird der neurale neu gebildet und zwar aus Theilen des neurolateralen. Die Chorda entsteht wie früher geschildert.

Der Kopfzone kommt keine besondere Ektodermknospe zu, vielmehr wuchert die Ektodermknospe der folgenden Rumpfzone in jene hinein als Anlage für den mittleren Theil des vorderen Abschnitts des Bauchmarks. Dagegen entstehen die seitlichen Ganglien durch Abspaltung von den Mesodermplatten, die im Kopfabschnitt zur Entwicklung gekommen und in Ursegmente zerfallen sind. Die beiden vom Meso-

derm abstammenden Theile des Bauchmarks umwachsen dann das vordere Darmende und bilden hier einen deutlichen Nervenstrang, die Schlundcommissur und die beiden oberen Schlundganglien, die erst secundär mit einander verschmelzen. In die Bildung der letzteren gehen ferner die paarigen Sinnesplatten ein. Dieselben sind Ektodermwucherungen, welche zwischen den cardialen Seitenmuskeln und dem Cardialmuskel in die Tiefe dringen und sich mit den Mesodermsträngen vereinigen; mit der Einstülpungsstelle bleiben sie in Verbindung; diese wird zum Auge, die Verbindung zum Sehnerv. Aehnliches wurdé in der Embryonalentwicklung von Nephelis und der Knospung von Chaetogaster beobachtet. Dagegen schien bei letzterem der mittlere Theil des Bauchmarks nicht aus dem Ektoderm, sondern aus dem mittleren sich nicht gliedernden Theil des Mesoderms zu entstehen. Semper erklärt dies Verhalten derart, dass die ursprünglich selbständig sich einstülpende Ektodermknospe später mit dem Mesoderm zugleich vom Ektoderm sich abschnüre. Er folgert hieraus, dass eine schroffe Durchführung der Keimblättertheorie nicht möglich sei, dass man die Keimblätter ebenso wie sonst die Organsysteme als etwas der Abänderung Unterworfenes auffassen müsse.

Der Schlundkopf entsteht bei Nais durch die Vereinigung des vorderen Darmendes, zweier dorsal gelegener verschmelzender Zellstreifen des Mesoderms, der sog. Kiemengangwülste, und einer Ektodermeinstülpung. Bei Chaetogaster dagegen soll sich das vordere Darmende nicht betheiligen, sondern nur die ventral gelegenen Kiemengangwülste, ein aus den Darmzellen entstandener medianer Zellwulst und eine als Mundhöhle fungirende Ektodermeinstülpung. Die Kiemengangwülste höhlen sich aus und münden eine Zeit lang neben dem Mund mit besonderen Kiemenspalten nach aussen. Verf. erblickt in den Kiemengangwülsten die Ueberbleibsel eines vorderen respiratorischen Darmabschnitts und sucht nach Homologa bei anderen Anneliden. Als solche betrachtet er die Kiemen der Sabellen und macht für diese Ansicht das Verhalten des sogenannten Vagus geltend, den er dem Vagus der Wirbelthiere vergleicht.

Auf Grund der referirten Untersuchungen stellt Verf. eine Anzahl Punkte auf, in denen die Anneliden (und wahrscheinlich auch die Arthropoden) mit den Wirbelthieren übereinstimmen. 1. Beiden Theilen kommt eine Evolutio bigemina im Sinne C. E. v. Baer's zu; 2. bei beiden entsteht als eine Verdickung des äusseren Blattes eine Axenplatte, welche sich als Anlage des Mesoderms vom Ektoderm loslöst und in die Chorda und dann in die Ursegmente zerfällt; 3. die Segmente des Kopfes und Rumpfes entstehen jedesmal von vorn nach hinten unab-

hängig von einander, sodass das jüngste Kopf- und älteste Rumpfsegment sich berühren. (Verf. erblickt den Unterschied von Segmentation und Strobilation darin, dass bei ersterer das letzte Glied das jüngste ist, bei letzterer umgekehrt das letzte Glied das älteste.) 4. Das Nervensystem stimmt überein in der Zusammensetzung aus einem medianen primär unsegmentirten Abschnitt und zwei seitlichen segmentirten Abschnitten. Der Mangel eines Centralkanals bei Anneliden soll von keiner Bedeutung sein, da er auch bei den Knochenfischen ursprünglich fehle. Als Homologon des Wirbelthierhirns fasst Verf. das obere Schlundganglion plus dem in der Kopfzone gelegenen Bauchmark auf. Die durch die Schlundcommissur bedingte Einknickung des Nervensystems vergleicht er der Kopfbeuge. Er sucht ferner zu beweisen, dass der Sympathicus und der Vagus der Wirbelthiere sowie der N. lateralis der Anamnien ihre Homologa bei den Anneliden haben. 5. Der vorderste Theil des Darmkanals besitzt oder besass ursprünglich respiratorische Functionen (Kiemengangwülste von Nais und Kiemenkorb von Sabella). 6. Die Musculatur besteht aus einem neuralen, und einem cardialen das Herz umwachsenden Abschnitt. 7. Das Herz liegt auf der dem Nervensystem abgewandten Seite und entsteht wahrscheinlich beidesmal durch Verschmelzen zweier getrennter Anlagen. 8. Wie früher bewiesen, stimmt das Urogenitalsystem überein.

Im folgenden Abschnitt unternimmt Verf. eine Widerlegung der gegen seine Auffassung geltend gemachten Einwände, der directen, welche die Unterschiede zwischen den Wirbelthieren und Gliederthieren hervorheben, und der indirecten, welche die mit der Auffassung nicht in Einklang stehende Verwandtschaft der Wirbelthiere mit dem Amphioxus und den Ascidien betonen. Wie früher schliesst er auch jetzt den Amphioxus von den Wirbelthieren aus und führt zum Beweise an: den Mangel der schon bei Anneliden vorhandenen Spinalganglien, Extremitäten und Segmentalorgane; den Ursprung der Nerven mit einer Wurzel; die abweichende Beschaffenheit der Chorda und der Geschlechtsorgane. Während in den meisten dieser Punkte die Anneliden den Wirbelthieren ähnlicher seien, sei Amphioxus eher eine Uebergangsform zwischen Ascidien und Balanoglossus.

Hartmann (6) stellt in seiner Schilderung der anthropoiden Affen, in der er den Habitus und die Lebensweise vorwiegend berücksichtigt, kurz die wichtigsten Eigenthümlichkeiten zusammen, in denen sich die Anthropoiden dem Menschen nähern und in welchen sie sich von ihnen entfernen. Die Abhandlung wird eingeleitet durch geschichtliche Notizen, welche die ersten Nachrichten über die einzelnen Arten betreffen.

Zweiter Theil.

Ontogenie.

I.

Generelle Ontogenie.

Referent: Dr. **R. Hertwig.**

1) *Berliner, Th.*, Beiträge zur Frage von der Fortpflanzung und Entwicklung der Organismen. Dissert. Breslau 1876.

2) *Bütschli, O.*, Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung und die Conjugation der Infusorien. Abhandl. der Senckenberg. naturf. Gesellsch. Bd. X (auch separat erschienen).

3) *Darwin, G. H.*, Die Ehen zwischen Geschwistern und ihre Folgen. Mit einem Vorwort von Dr. Otto Zacharias. Leipzig, Engelmann. 1876. 1 M. 50 Pf.

4) *Fol, H.*, Sur le Developpement des Hétéropodes. (Des premiers phénomènes moléculaires du développement de l'oeuf.) Arch. de Zool. Exp. et Gen. Bd. V.

5) *Giard*, L'oeuf et les débuts de l'évolution. Bulletin scientifique du Departement du Nord. Lille 1876. No. 12. p. 252.

6) *Haeckel, E.*, Die Perigenesis der Plastidule oder die Wellenzeugung der Lebenstheilchen. Berlin, G. Reimer. 1876. 1 Mk.

7) *Ray Lankester, E.*, Perigenesis a. Pangenesis. Haeckel's New theory of heredity. Nature XIV. p. 235.

8) *Moquin Tandon*, Recherches sur les premières phases du développement des Batraciens anoures. Annales des Sciences Natur. Zool. Serie VI. T. III. C. 2.

9) *Moriggia, A.*, Sulla fecondazione artificiale negli animali. Atti della reale acad. dei Lincei. Ser. II. Vol. II.

10) *Philipeaux*, Les membres de la Salamandre aquatique bien exstirpés ne se régenèrent point. Comptes rendus. T. 82. p. 1162.

11) *Schenk, L.*, Die Vertheilung des Farbstoffes im Eichen während des Furchungsprocesses. Wiener Sitzungsberichte. Jahrg. 1876. Februarheft.

12) *Sorby, H. C.*, The presidents' address Monthly microscop. Journal. XV. p. 105—121. Nature. Vol. XIII. p. 332 (berührt Darwin's Theorie der Pangenesis).

13) *Strasburger, E.*, Zellbildung und Zelltheilung. II. Aufl. Jena 1876. Befruchtung bei Phallusia. S. 306.

Abiogenesis.

1) *Charlton-Bastian*, Remarks on a new attempt to establish the truth of the germ theory. The Lancet. 1876. I. p. 206—208. p. 294.
2) *Derselbe*, The fermentation of urine and the germ theory. The Lancet. 1876. II. p. 248. 249. Nature. Vol. XIV. p. 309.
3) *Derselbe*, Prof. Tyndall on germs. Nature. Vol. XIII. p. 284.
4) *Derselbe*, Researches illustrative of the Physico Chemical Theory of Fermentation and of the conditions favouring Archebiosis in previously boiled fluids. Der Royal society vorgelegte Abhandlung referirt in Nature. Vol. XIV. p. 220 und Brit. med. Journ. 1876. July 8. 15. Lancet 1876. II. 8. August.
5) *Beale*, *L. S.*, On the germ theory and spontaneous generation. Brit. med. journ. 1876. Febr. 19. 26.
6) *Dallinger*, *W. H.*, Experiments with a sterile putrescible fluid exposed alternately to an optically pure athmosphere and to one charged with known organic germs of extreme minuteness. Monthly micr. Journ. XVI. p. 288—293.
7) *Frémy*, *E.*, Sur la génération des ferments. Paris 1875 (citirt nach Nature. Vol. XIV. p. 44).
8) *Derselbe*, Sur la génération intracellulaire du ferment alcoolique. Comptes rendus. Vol. 83. p. 180.
9) *Pasteur*, *L.*, De l'origine des ferments organisés. Comptes rendus. T. 82. p. 1285.
10) *Derselbe*, Note sur la fermentation des fruits et sur la diffusion des germes des levures alcooliques. Comptes rendus. 83. p. 173 mit weiteren Bemerkungen p. 176. 180 u. 182.
11) *Roberts*, An Examination of Dr. Bastians Experiments. British med. Journ.
12) *Schützenberger*, *P.*, On fermentation. Henry S. King & Co. 1876 (citirt nach Nature. XIV. p. 44).
13) *Slack*, *H. J.*, Bastian and Pasteur on spontaneous generation. Monthly microsc. Journ. Vol. XVI. p. 165—168.
14) *Tyndall*, On Germs. Nature. Vol. VIII. pp. 252. 268. 305. The american Journal of science and arts. Ser. III. Vol. XI. p. 305—317.
15) *Derselbe*, The germtheory. The lancet. 1876. I. p. 262.

Indem *Haeckel* (6) Vererbung und Anpassung als die beiden Factoren bezeichnet, welche den Verlauf der Phylogenese und Ontogenese bedingen, stellt er es als eine wichtige Aufgabe der Forschung hin, diese beiden Factoren mechanisch zu erklären. Ein Versuch nach dieser Richtung hin sei bisher nur von Charles Darwin durch die provisorische Theorie der Pangenesis gemacht worden; da dieselbe jedoch nicht geeignet erscheine, eine mechanische Erklärung der Fortpflanzung und Vererbung, der Ernährung und Anpassung etc. zu geben, und ausserdem nicht mit der Zellentheorie, mit der Lehre von der Arbeitstheilung und Generationsfolge der Zellen in Uebereinstimmung stände, sieht sich Verf. veranlasst, sie durch seine Theorie der Perigenese der Plastidule zu ersetzen.

Ausgehend von den Grundsätzen, welche durch die Zellentheorie und die Protoplasmatheorie zur allgemeinen Geltung gelangt sind und denen zu Folge der Aufbau des thierischen und pflanzlichen Körpers auf die Differenzirung der constituirenden Zellelemente, genauer gesagt des die Zellen bildenden Protoplasma zurückgeführt werden muss, erblickt *Haeckel* in der molecularen Structur des Protoplasma den Ausgangspunkt zu einer mechanischen Erklärung der Vererbung. Nun sei aber die Zelle nicht das einfachste Structurelement der Organismen, sondern die kernlose Cytode, da es sowohl kernlose Organismen (Moneren) gäbe, als auch die höheren Thiere ihre Entwicklung mit einem kernlosen Zustand, dem Monerulastadium der befruchteten Eizelle, begännen; es sei somit auch das Protoplasma der Zellen durch Differenzirung aus dem Plasson der Cytoden entstanden, indem sich letzteres in 1) Kernsubstanz Nuclein oder Coccoplasma und 2) in Zellsubstanz oder Protoplasma geschieden habe; man müsse daher in letzter Instanz auf die Constitution des Plasson zurückgehen. In Uebereinstimmung mit den Lehren der Physik und Chemie wird angenommen, dass das Plasson sich aus Molecülen zusammensetze, die ihrerseits wieder aus Atomen von Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Schwefel beständen. Diese Molecüle werden mit Elsberg als Plastidule bezeichnet; dementsprechend die Molecüle des Protoplasma Plasmodule, die Molecüle des Coccoplasma Coccodule. Die Plastidule soll von Wasserhüllen umgeben sein, deren verschiedene Dicke den verschiedenen Wassergehalt des Protoplasma bedinge; ihre Zusammensetzung soll wie die anderer Molecüle von der Wahlverwandtschaft der Atome abhängen; dagegen sollen sie sich von allen anderen Molecülen durch den Besitz der Fähigkeit der Reproduction oder des Gedächtnisses (Hering) unterscheiden.

Mit der genannten Eigenthümlichkeit der Plastidule (dem Gedächtniss) hängen weitere das Lebende vom Leblosen unterscheidende Merkmale: das Wachsthum der Organismen durch Intussusception, die Fortpflanzung und schliesslich auch die Vererbung zusammen. Denn die Fortpflanzung ist Wachsthum des Individuums über sein individuelles Maass hinaus. Dies äussert sich in einfachster Weise bei den ungeschlechtlichen Arten der Fortpflanzung, lässt sich aber auch für die geschlechtliche Fortpflanzung nachweisen. Letztere ist eine Verwachsung zweier Plastiden, welche ursprünglich gleichartig waren, später aber durch weitgehende Arbeitstheilung ihrer Plastidule sich sehr verschiedenartig entwickelt haben. Diese Verwachsung wiederum ist nur eine besondere Art des Wachsthums, insofern dasselbe hier nicht wie sonst langsam und allmählich, sondern plötzlich erfolgt.

Zum Schluss sucht Verf. die Vererbung und die Anpassung aus der molecularen Bewegung der Plastidule zu erklären. Die Entwicklungsbewegung der Ahnenreihe eines Thiers lasse sich am einfachsten unter dem Bild einer Wellenlinie vorstellen, da ja der gesammte biogenetische Process als eine periodische Bewegung verlaufe. Da die Ahnenreihe vielfach Seitenzweige abgäbe, sich verästele, so erhalten wir das Bild einer verzweigten Wellenbewegung, das nicht allein für den Stammbaum *eines* Thiers, sondern der gesammten Organismenwelt Giltigkeit besitze. Die gesammte Entwicklung der Organismen ist bedingt durch die Bewegung der Plastidule, letztere kann daher nur als eine verzweigte Wellenbewegung aufgefasst werden. Die Plastidule des mütterlichen Organismus — bei der geschlechtlichen Fortpflanzung des väterlichen *und* mütterlichen Organismus — übertragen ihre Bewegungen — bez. die Resultante ihrer Bewegungen — auf die Plastidule der Tochterorganismen. Hierbei werden neue Wellenbewegungen erzeugt, ein Process, der als Wellenzeugung der Lebenstheilchen oder die Perigenesis der Plastidule benannt wird. Diese Bewegungen stimmen in Folge der Reproductionskraft oder des Gedächtnisses der Plastidule mit den Bewegungen der mütterlichen Plastidule überein, wodurch die Vererbung der Charaktere bedingt wird. Auf der anderen Seite können aber auch die Schwingungen der Plastidule durch äussere Einflüsse, namentlich die Einflüsse der Ernährung, modificirt werden; dies verursacht die Anpassung. Verf. kommt daher zu dem Schluss, dass die Erblichkeit das Gedächtniss der Plastidule, die Variabilität die Fassungskraft der Plastidule ist. Das Gesagte wird unter Zuhilfenahme einer graphischen Darstellung an einem concreten Beispiel — der Entwicklung eines Moners — erläutert.

Bütschli (2) erblickt das Wesen der Conjugation der Infusorien in einer Verjüngung der copulirenden Individuen, da jedesmal auf die Copulation zahlreiche Theilungen erfolgen. Zum Vergleich werden unter Anderem aus dem Pflanzenreich die ähnlichen Verhältnisse bei den Diatomeen herangezogen. Bei der Copulation soll der primäre Kern (Nucleus der Autoren) ganz oder theilweise ausgestossen werden, der Kern des sich zur Theilung anschickenden Individuums soll sich entweder allein aus Theilen der secundären Kerne (Nucleoli der Autoren) oder aus Theilen derselben plus zurückgebliebenen Theilen des primären Kerns regeneriren. Dieselben Gesichtspunkte will Verf. bei der Beurtheilung der Befruchtung der Thiere, welche der Conjugation der Infusorien gleichzusetzen sei, angewandt wissen. Wahrscheinlich würde der Kern des Eies ausgestossen, darauf entsteht ein neuer Kern, wahrscheinlich aus Theilen der eingeführten Substanz der Spermatozoen. In

einem zum Theil durch O. Hertwig's Untersuchungen verursachten Nachtrag räumt Verf. ein, dass möglicherweise in einzelnen Fällen auch vom Kern des Eies Theile erhalten bleiben möchten, wie ja auch bei den Infusorien der primäre Kern manchmal nur zum Theil eliminirt werde. Die Infusorien deutet er als hermaphrodite Zellen (vgl. auch das Referat in „Allgemeine Anatomie“ S. 31).

Fol (4) hat bei Firoloides ebenfalls die Copulation zweier Kerne beobachtet, von welchen der eine während der Bildung der Richtungskörper neu entstehen soll, der andere schon vor derselben vorhanden ist und sich an der Bildung der Richtungskörper betheiligt, indem er eigenthümliche Umwandlungen erleidet (Spindelbildung). Die Beziehungen der beobachteten Phaenomene zur Befruchtung werden nicht berücksichtigt.

Strasburger (13) schildert bei Phallusia mamillata die Befruchtung, wie es von O. Hertwig für Toxopneustes geschehen ist (vgl. diesen Ber. Bd. IV. S. 372), als Copulation zweier Kerne. Der grössere derselben soll von einem Theil des Keimbläschens des Eies abstammen, jedoch nicht der freigewordene Nucleolus sein, der andere Kern soll wahrscheinlich dadurch entstehen, dass die Substanz der Spermatozoiden durch die Eihülle diffundire und in der Rindenschicht des Eies sich von Neuem sammele. Das Eindringen des Spermatozoen als solchen sei wenig wahrscheinlich.

Giard (5) gibt eine zusammenhängende allgemeine Darstellung von den ersten Entwicklungserscheinungen. Hervorgehoben sei 1. dass er die Bildung der Richtungskörper als eine Zelltheilung auffasst und den ganzen Process als einen atavistischen bezeichnet; 2. dass er die Befruchtung definirt als eine Copulation zwischen der Amoebe oder den Amoeben, welche durch die ins Ei eingedrungenen Spermatozoen gebildet werden (Spermakerne. Ref.) und der Eiamoebe, die in diesem Moment ihren Cystenzustand verlassen hat (Verschwinden des Keimbläschens); 3. dass er die sexuelle Differenz wie v. Beneden mit der Differenzirung der beiden primären Keimblätter in Zusammenhang bringt.

Aus den Untersuchungen *Moquin Tandon*'s (8) sei hier nur hervorgehoben, dass die Eier der Batrachier sich manchmal ohne Befruchtung entwickeln; sie kommen hierbei jedoch nicht über das Morulastadium hinaus; auch beginnen schon nach den ersten Theilungen Unregelmässigkeiten in der Entwicklung (vgl. auch den Bericht über die Entwicklung der Wirbelthiere).

Nach *Schenk* (11) vertheilt sich der Farbstoff im Ei von Echinus saxatilis meist gleichmässig, wenn man bei der Befruchtung Thiere mit röthlich violettem Eierstock und Thiere mit röthlich violettem Hoden

anwandte; wenn man dagegen Eier aus röthlich violetten Eierstöcken mit Sperma aus einem gelblichen Hoden befruchtete (Kreuzung), so war eine der Furchungszellen heller als die andere. Zugleich traten häufig Unregelmässigkeiten in der Entwicklung ein und starben die Larven stets nach dem Pluteusstadium ab. (Wahrscheinlich hat Verf. zwei verschiedene Arten bei seinen Untersuchungen verwandt. Ref.)

II.

Specielle Ontogenie.

Referent: Professor Dr. H. Nitsche.[1])

1. Protozoa.

Cienkowsky, L., Ueber einige Rhizopoden und verwandte Organismen. Arch. f. mikr. Anat. XII. 1876. S. 15—50. Tfl. IV—VIII.

Cienkowsky beschreibt ein Süsswasserplasmodium, das im Stande ist, sich in viele Cysten zur Ruhe zu begeben, ferner eine nackte Heliozoe ciliophrys infusionum, deren ganzer Körper, ohne sich zu theilen sich in einen ovoiden Schwärmer verwandeln kann.

Derselbe bestätigt die Hertwig'sche Entdeckung der Zoosporen bei Microgromia socialis; ferner beobachtete er die von Hertwig und Lesser gesehenen Ruhezustände bei einer weiteren Monothalamie, nämlich bei Chlamydophrys, welches Genus dem Lecythium hyalinum nahe verwandt ist. „Diese beiden Monothalamien kommen oft in traubenförmigen Haufen vereinigt vor. Bei der ersteren entstehen die Colonien durch Vermittelung der Pseudopodienplatte; die letzte bildet Ausstülpungen, die zu neuen mit dem Mutterthier in Zusammenhang bleibenden Individuen auswachsen. Bei Lecythium hyalinum werden die Colonien durch nacheinander folgende Theilung der Individuen, wobei die Hülle mitgetheilt wird, gebildet.“ Er beschreibt ferner ein neues Genus

1) Wie im Vorwort bemerkt ist, war es nicht möglich, einen vollständigen Bericht über die Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere von Herrn Prof. Nitsche zu erlangen. Nach wiederholten vergeblichen Anfragen von Seiten des Herrn Verlegers und des Redacteurs der morphologischen Abtheilung dieser Berichte erhielt der Letztere die nun folgenden wenigen Referate. Da nach den gemachten Erfahrungen keine Aussicht vorhanden war, mehr von Herrn Prof. Nitsche zu erhalten, musste sich die Redaction entschliessen, das Vorhandene mit den von Herrn Prof. Hoyer schon vor langer Zeit pünktlich eingelieferten Referaten zum Abdruck zu bringen. Eine Ergänzung der Lücken wird möglichst durch die neuen Mitarbeiter (s. Vorwort) im nächsten Berichte erfolgen.



Microcometes paludosa, welches „lange verzweigte Pseudopodien hat und sich durch Theilstücke, die in Form von actinophrysartigen Körpern die Schale verlassen, vermehrt. Der Entwicklungscyclus wird mit einer in der Schale bleibenden Cyste geschlossen." Besonders wichtig ist auch noch die häufige Betonung der immer wahrscheinlicher werdenden Vermuthung, dass ein guter Theil wenn nicht alle Amoeben und amoebenartigen nackten Rhizopoden sich mit der Zeit als Entwicklungsphasen anderer Organismen herausstellen dürften.

2. Coelenterata.

1) *Korotneff, A.*, Versuch einer vergleichenden Anatomie der Coelenteraten. Nachrichten der kaiserl. Gesellschaft der Freunde d. Naturerkenntniss, d. Anthropol. und Ethnographie an der Moskauer Universität. Bd. XVIII. Heft 3. Moskau 1876. 68 Folio-Seit. 7 Tafeln. I. Theil. (Russisch.)

2) *Uljanin, W. N.*, Ueber die Entstehung der im Magen von Geryoniden knospenden Cuninen. Nachrichten d. kaiserl Gesellsch. der Freunde d. Naturerkenntniss, d. Anthropol. u. Ethnographie an der Moskauer Universität. Bd. XXIV. Moskau 1876. 16 Folio-Seiten. 2 Tafeln. (Russisch.)

[Die Untersuchungen von *Korotneff* (1) zur vergleichenden Betrachtung der Coelenteraten sind fast ausschliesslich an Lucernaria octoradiata angestellt. Die Resultate derselben hat Verf. selbst in folgenden Sätzen zusammengestellt. Die Leibeswand von Lucernaria besteht aus vier Schichten: 1. einem von einer Cuticula bedeckten Ektoderm, 2. einer Gallertschicht, 3. einer elastischen Membran (m. propria) und 4. einem Entoderm. Inmitten der Elemente des Ekto- und Entoderms finden sich eigenthümliche Zellen, die sich in Nematocysten oder einzellige Drüsen umwandeln. Die Gallertschicht und propria werden von elastischen Fibrillen durchzogen, welche Verlängerungen der Entodermzellen darstellen. — In der Körperwandung finden sich nach innen zu längsverlaufende, nach aussen circuläre Muskeln. — Erstere bilden Bündel, welche von der Basis des Fusses ausgehen und bis zu den Tentakeln hinziehen. Die Muskelfasern bestehen aus einfachen Zellen, welche eine glänzende Fibrille enthalten; die Zellen können sich mittels ihrer Fortsätze mit einander verbinden, wobei die Fibrille durch eine ganze Reihe von Zellen hindurch sich fortsetzt. — Das Peristom besteht aus Muskelzellen, welche gleichzeitig auch eine Cuticula ausscheiden, mithin als Muskelepithelien anzusehen sind (Neuro-Epithelien von Kleinenberg). Die Endknöpfe der Tentakeln sind mit Nematocysten bedeckt, welche in Zellen eingeschlossen sind. Diese Zellen sind am freien Ende mit einer Borste versehen, während das andere Ende sich

in eine, durch eine bi- oder multipolare Zelle hindurchtretende Fibrille fortsetzt und endigt mit einer Fussplatte, die in die Membr. propria eindringt; die zweite Zelle betrachtet Verf. als Nervenzelle (nach Analogie der Arthropoden). Zwischen den die Nematocysten einschliessenden Zellen finden sich mit einer schleimigen Substanz erfüllte drüsige Zellen; diese Substanz dient zur Anheftung der Tentakeln. — Der Darmkanal besteht aus dem Magen und vier radialen Kanälen. Die Wandung derselben ist mit Entodermzellen bekleidet, die am Peristom mit Cilien versehen sind, an der übrigen inneren Körperwandung aber einfach cylindrisch erscheinen. Zwischen den Entodermzellen finden sich zahlreiche Becherzellen, welche gewissermaassen als einzellige Drüsen verdauende Flüssigkeit secerniren. Die Oberfläche des Darmkanals wird durch mesenteriale Verlängerungen vergrössert, die auf der einen Seite von Flimmerepithel, auf der anderen von Drüsenzellen bekleidet werden. — Letztere dienen zur Resorption der Nahrungsflüssigkeit, während dieselbe dagegen durch die Cilien der Flimmerzellen in Bewegung gesetzt wird. Der Stiel und die Saugnäpfe zeigen einen gleichen Bau; sie bestehen aus faserförmig verlängerten Zellen des Ektoderms und wandungslosen Drüsenzellen, die dem interstitiellen unterhalb des Ektoderms befindlichen Gewebe entstammen. — Die Geschlechtsorgane bestehen aus mit eibildenden Zellen ausgekleideten und mit Ausführungsgängen versehenen Kapseln. Die Eier enthalten ein grosses Keimbläschen, welches beim Wachsthum des Eies an Umfang abnimmt. — Die dicke Dotterhaut ist mit einer grossen Mikropyle versehen. Der mit einer elastischen Membr. propria versehene Ausführungsgang ist für gewöhnlich geschlossen, erweitert sich nur in Folge des durch die sich vergrössernden Eier ausgeübten Druckes, lässt alsdann mehrere Eier durchtreten und schliesst sich demnächst wieder. In genetischer Beziehung ist Lucernaria nach des Verf. Ansicht ein Scyphistoma, in welchem sich Geschlechtsorgane und zweierlei Tentakeln ausgebildet haben: primäre büschelförmig angeordnete und secundäre zu Saugnäpfen umgewandelte.

Aus den im Text aufgeführten Beobachtungen heben wir noch folgende hervor: die Geschlechtsorgane gehen weder aus dem Ento- noch aus dem Ektoderm hervor, vielmehr bilden sie sich aus dem interstitiellen Gewebe. — Nach der künstlich vorgenommenen Befruchtung schwand das Keimbläschen, es blieb aber ein Ueberrest desselben in Form eines schwachen Contours zurück, „während der Keimfleck das Ei verliess“, und in Form eines glänzenden Körperchens in der durch die Mikropyle gebildeten Vertiefung wahrgenommen wurde. — Die Furchung des Eies ist eine totale; es bildet sich eine von einer einfachen

Schicht von Cylinderzellen umschlossene Höhle. — Weiterhin ist die Wandung derselben mehrschichtig und nach aussen mit starken Cilien versehen; das Gastrulastadium hat Verf. indessen nicht wahrgenommen, doch hält er für wahrscheinlich, dass diese mehrschichtige Blase aus einer Gastrula hervorgeht. — Aus den ausführlichen vergleichenden Betrachtungen des Verf. sei hier nur hervorgehoben, dass er die Actinozoen eintheilt in Actinien, Lucernarien (geschlechtliche Scyphistomen), geschlechtlose Scyphistomen und Pelagien. *Hoyer*.]

[In der die Knospung der Cuninen in ausführlicherer Bearbeitung darstellenden Abhandlung von *Uljanin* (2) finden wir im Wesentlichen dieselben Angaben, welche in der vorläufigen Mittheilung des Verf. im Arch. f. Naturgesch. 1875. Bd. 41. S. 333 (s. auch d. Bericht für 1875. I. 391) dargelegt sind. — Am Schlusse seiner Arbeit hebt Verf. hervor, dass er die den gleichen Gegenstand betreffenden Mittheilungen von F. E. Schulze erst nach Vollendung der vorliegenden Arbeit erhalten habe, und mit diesem letzteren Autor in Bezug auf die commensale Natur der Knospenähren vollständig übereinstimme; nur habe derselbe die frühesten Entwicklungsstadien und die Entstehung des Polypen aus einer freischwimmenden Larve nicht beobachtet. In Bezug auf letztere macht Verf. folgende Mittheilung: Die wahrscheinlich aus dem Ei hervorgegangene Larve hat auf einem gewissen Entwicklungsstadium die Gastrulaform d. i. sie besteht aus Ekto- und Entoderm und einer Mundöffnung, und ist mit Cilien bedeckt. Die Magenhöhle ist von einer später schwindenden Masse erfüllt, die eine deutliche histologische Structur nicht erkennen lässt. Die Angaben über deren Entstehung sind nicht ganz klar, doch scheint Verf. dieselbe als ein Ausscheidungsproduct des Entoderms anzusehen. — U. fand beim Fang diese Larven an anderen pelagischen Thieren angeheftet. Sie zeigen in diesem Zustande leichte amoeboide Bewegungen, vermöge vom Ektoderm ausgehender Fortsätze. — Vermittels dieser Bewegungen dringen sie durch die Mundöffnung in die Darmhöhle und die Radialkanäle von Geryoniden ein, wo sie sich in den Polypen umzuwandeln beginnen. Dabei sondert sich das Entoderm in Folge des stärkeren Wachsthums in zwei Schichten, indem ein Theil der Entodermzellen an dem sich abhebenden Ektoderm hängen bleibt; ferner bilden sich 8—20 Tentakeln in Form von aus Ekto- und Entoderm gebildeten contractilen Fortsätzen. — Einmal hat Verf. auch einen in diesem Entwicklungsstadium befindlichen Polypen freischwimmend angetroffen und meint, dass Leuckart diese Form vielleicht als Pyxidium truncatum beschrieben habe. — Günstige Bedingungen für die weitere Entwicklung findet dieser Polyp, wie dies Verf. mittels entsprechender Experimente fest-

gestellt hat (Uebertragung desselben auf verschiedene Medusen), nur im Magen von Carmarina hastata. Hier heftet sich der anfangs noch ziemlich abgeplattete Polyp mittels seiner Tentakeln fest und bildet einen verlängerten an seinem freien Ende verbreiterten sackförmigen Körper, dessen Wandungen sich in der Folge mit zahlreichen knospenden Cuninen bedecken, deren erste Anlagen bereits zum Vorschein kommen, sobald das Entoderm sich zu spalten begann. Das Nährungsmaterial und der Hohlraum im Innern der Polypen schwinden dabei (die betreffende Beschreibung dieser Vorgänge in U.'s Abhandlung ist höchst unklar, sodass Ref. nicht sicher ist, ob er die Meinung des Verf. richtig wiedergegeben hat. Ref.). — Die Anlagen der Cuninenknospen erscheinen als Oeffnungen in der Höhle des Polypen, die in Folge von stellenweisen Verdünnungen des Ento- und Ektoderms und demnächstigen Durchbruch in den allgemeinen Hohlraum des Polypensackes entstehen. — An den Oeffnungen wachsen Ento- und Ektoderm zu röhrenförmigen Gebilden hervor und umgeben sich mit einer faltenförmigen, gleichfalls aus Ento- und Ektoderm gebildeten Scheibe an ihrer Basis (Discus) der künftigen Meduse. Derselbe (Discus) zerfällt durch Einschnürungen in acht Abtheilungen zwischen welchen acht aus Ento- und Ektoderm bestehende Tentakeln hervorwachsen. In der Mitte jedes Segmentes bildet sich je ein Randkörper. Darauf schnürt sich die so entwickelte Cunine vom Polypenstock ab und zeigt grosse Aehnlichkeit mit Cunina discoidalis. Die abgeschnürten Medusen hat Verf. weiter zu züchten versucht, jedoch im Ganzen mit geringem Erfolge; er fand nur in einem Falle, dass nach zwei Wochen die Randkörper an Zahl sich vermehrt hatten. — Endlich ist es Verfasser auch noch gelungen, die verschiedenen Entwicklungsstadien des Polypen von einer Carmarina auf die andere zu überpflanzen. *Hoyer.*]

3. Echinodermata.

Götte, E., Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Comatula mediterranea. Arch. f. mikr. Anat. XII. 1876. S. 583—648. Taf. XXV—XXVIII.

Die langgefühlte Lücke in der Entwicklungsgeschichte der Echinodermen ist endlich beseitigt. *Götte* hat eine nach neueren Methoden bearbeitete Darstellung der wesentlichen jüngeren Entwicklungsstadien von Comatula mediterranea gegeben, welche definitiv die hier und da durch die Arbeiten von Thomson und Metschnikoff über diesen Gegenstand angeregten Zweifel, ob die Crinoideen wirklich ohne weiteres mit den übrigen Echinodermen zu verbinden seien, definitiv beseitigt: Götte weist nämlich nach, dass auch die Entwicklung von Comatula im Wesent-

lichen nach dem Entwicklungsmodus der übrigen Echinodermen vor sich geht, und dass besonders die Darstellungen, welche Thomson gegeben, kaum den Ansprüchen der Neuzeit genügen und, was die ersten Stadien betrifft, völlig irrig sind. Die erste noch innerhalb der Eihaut beobachtete Larvenform ist kurz tonnenförmig mit 4 queren Wimperreifen versehen und zeigt an der einen Breitseite eine blinde Darmeinstülpung; der Raum zwischen diesem typischen Gastruladarm und dem Ektoderm wird von einem wahrscheinlich von dem Entoderm abzuleitenden Zellgewebe, dem mittleren Keimblatte, gefüllt. Die Einstülpungsöffnung der Gastrula bezeichnet die Bauchseite, die der convex gekrümmten Rückenseite gegenüberliegt, das spätere Hinterende der Larve ist durch ein von Thomson wohl fälschlich als Pseudoproct gedeutetes Grübchen angedeutet. Die weitere Entwicklung wird durch ein Vorrücken des Darmes in die dem Grübchen entgegengesetzte vordere Larvenhälfte angezeigt, Stiel und Kelch haben sich andeutungsweise gesondert. Die ursprünglich zwischen den beiden hinteren Wimperreifen gelegene Einstülpungsöffnung der Gastrula schliesst sich und es bleibt nur eine Grube der Oberhaut an ihrer Stelle zurück. Der Darm ist nun völlig geschlossen, legt sich aber mit seinem vorderen Ende etwas ausserhalb der Medianlinie dermaassen der Leibeswand der Bauchfläche an, dass eine Einsenkung der letzteren (bisher völlig übersehen) stattfindet: die Anlage des künftigen Mundes: der „orale Oberhauttrichter" Götte's. Nun bilden sich drei Aussackungen des Darmes, zwei seitliche, die Peritonealschläuche am analen Ende desselben, ein unterer, die Anlage des Wassergefässsystems. Die ersteren schnüren sich bald vom Darme ab und wachsen bald derartig, dass ihre eine Wand der Darmanlage sich anschmiegt, die andere dagegen das mittlere Keimblatt gegen die Oberhaut drängt; es werden in dem vorderen Theil der Larven zwei Leibeshöhlen, eine linke und vordere und eine rechte und hintere durch die Peritonealschläuche gebildet, deren sich berührende Theile ein asymmetrisches, die beiden Leibeshöhlen trennendes und Darm und Leibeswand verbindendes Mesenterium bilden. Ein kleiner Fortsatz der rechten Leibeshöhle dringt auch in das Bindegewebe des Stiels ein. Die dritte ventrale Darmausstülpung schnürt sich viel später von dem Darm ab, wird von dem linken Peritonealschlauche umwachsen und diese zweischichtige Gesammtanlage des Ringkanals und der Tentakeln ist endlich in Form eines sich allmählich schliessenden Kanales in der vorderen Leibeshöhle ringförmig um die Berührungsstelle von Munddarm und oralem Oberhauttrichter gelagert. Dadurch, dass ihre Peripherie mit der Leibeswand verwächst, zerfällt die vordere Leibeshöhle in zwei Hälften, eine vordere und eine hintere, nur letztere bleibt Leibeshöhle,

erstere wird zum oralen Vorraum. Der Magen hat sich nun mit einer Art Nahrungsdotter gefüllt, die später erst wieder resorbirt wird. Ueber die nur in unwesentlicheren Punkten oder dem bereits Bekannten abweichenden Angaben über die allgemeine Ausbildung der Körperform und die Anlage des Skelettes müssen wir hier hinweg gehen und können nur erwähnen, dass Verf. im Gegensatz zu den früheren Autoren die Centrodorsalplatte nicht als einen Stieltheil, sondern als ein eigenartiges Gebilde ansieht. Dagegen müssen wir erwähnen, dass Verf. die Tentakeln in ihrer Gesammtheit hervorgehen lässt aus der Anlage des Wassergefässsystems und dem über sie weggewucherten Theil des Peritonealsackes. Es bricht nicht etwa nach seiner Darstellung der Mund zwischen oraler Oberhauteinstülpung und Munddarm durch, sondern die Oralplatte löst sich vielmehr ab, der die Tentakeln umgebende Hohlraum erweitert sich und dieser ursprüngliche Theil der Leibeshöhle ist es, der einerseits mit dem Darm beim Durchbruche des Mundes verschmilzt, andererseits beim Schwinden des aus Ektoderm und Mesoderm bestehenden Daches des Vorraumes nach aussen sich öffnet. Die äussere Bekleidung der Tentakeln des definitiven Thieres stammt demgemäss von dem Visceralblatte ab. Die Anlage des Afters erfolgt spät, aber noch immer am geschlossenen Kelche.

4. Vermes.

1) *Ludwig, Hub.*, Ueber die Ordnung Gastrotricha Metschn. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVI. 1876. S. 193—225. Taf. XIV.

2) *Bütschli, O.*, Untersuchungen über zwei lebende Nematoden und die Gattung Chaetonotus. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVI. 1876. S. 363—413. Taf. XXIII—XXVI.

3) *Derselbe*, Zur Entwicklungsgeschichte des Cucullanus elegans. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVI. 1876. S. 103—111.

4) *Natanson, Joseph*, Zur Entwicklungsgeschichte der Nematoden. Warschau 1877. (Russisch.) 67 Folio-Seiten. 4 Taf. mit 58 Zeichn. — Abdruck aus den Arbeiten der V. Versamml. russ. Naturf. u. Aerzte in Warschau 1876. (Dasselbe im Auszuge in den Protokoll. d. Section f. Zoologie u. vergleich. Anat. derselben Versammlung.)

5) *Ganin, M.*, Ueber die Entwicklung von Pelodera teres. Warschau 1876. (Russisch.) 20 Folio-Seiten und 1 Taf. — Abdruck aus den Arbeiten der V. Versammlung russ. Naturf. u. Aerzte in Warschau 1876. (Dasselbe im Auszuge in den Protokoll. d. Section f. Zoologie u. vergleich. Anatomie derselben Versammlung.

6) *Graff, L.*, Anatomie des Chaetoderma nitidulum Lovén. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVI. 1876. S. 166—192. Taf. XI—XIII.

7) *Vejdovsky, Fr.*, Ueber Psammoryctes umbellifer und ihm verwandte Gattungen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVII. 1876. S. 137—154. Taf. VIII.

Ludwig (1) hat einige Repräsentanten der Metschnikoff'schen Ordnung der Gastrotricha untersucht. Verf. sieht diese Ordnung als eine Unterabtheilung der Rotatorien, die er wieder mit den Nematoden verbinden will, an. Er schildert zunächst die Anatomie von Ichthydium (Chaetonotus) larus O. Fr. Müller, und beschreibt die einfach gebildeten Ovarien sowie die auf der Mitte des Hinterrückens gelegene Geschlechtsöffnung. Auch glaubt er den Hoden des Geschöpfes in einem unten am Afterdarm anlagernden queren Organe entdeckt zu haben. Sommereier, die Metschnikoff fand, kamen Verf. nicht zu Gesicht, dagegen verfolgte er die Entwicklung von Wintereiern, und zwar schildert Verf. das direct beobachtete Verschwinden des Keimbläschens vor der Zweitheilung sowie das Verschwinden der Kerne der ersten beiden Furchungskugelkerne vor der Viertheilung sehr genau. Auch die sehr lebhaften, den Theilungsprocess begleitenden Contractionen des Eiprotoplasmas werden genau geschildert. Bei Ichthydium podura O. Fr. Müller wird ferner der Hoden nochmals genauer geschildert, der, wenn vorhanden, stets von einem nicht functionirenden Ovarium begleitet ist; dagegen sind alle mit entwickeltem Ovarium versehenen Individuen stets ohne Hoden, sodass also die weibliche Geschlechtsreife der männlichen vorauszugehen scheint.

Auch *Bütschli* (2) hat sich ganz unabhängig von Ludwig mit den Gasterotrichen beschäftigt und eine grössere Form „Chaetonotus maximus Ehrenb.“ untersucht. Verf. stellt sich auf die Seite derjenigen, welche die Thiere für getrennten Geschlechtes halten, obgleich er auf sicher männliche Thiere nicht gestossen, auch keine Geschlechtsöffnung finden konnte. Auch er konnte nur die Wintereier beobachten.

Bütschli (3) gibt die Darstellung der Resultate seiner Untersuchungen über die frühen Entwicklungsvorgänge von Cucullanus elegans. Er zeigt, dass bei Beendigung der eigentlichen Furchung sich die Zellen zu einer „doppelschichtigen, ganz niederen Zellplatte“ gruppiren, deren beide Schichten sich anfänglich durch charakteristische Anordnung der Zellen von einander unterscheiden lassen. Eine deutliche Furchungshöhle konnte zwischen beiden nie wahrgenommen werden. Bei weiterer Vermehrung der Zellelemente verschwindet der eben genannte Unterschied zwischen beiden Platten; die Zellen des einen Blattes des zukünftigen äusseren beginnen zu wachsen, die des anderen bleiben zurück und es beginnt daher eine Einkrümmung der Zellscheibe, die der Einstülpung der Blastosphära mancher anderen Thiere gleichwerthig ist. Schliesslich biegen sich die Ränder der Platte über der Einstülpung zusammen, der Darm ist fertig im Gegensatz zu dem Ektoderm, nur bei weiterer Einkrümmung des äusseren Blattes bleibt nur noch die

*Mund*öffnung frei. Die Zellen des äusseren Blattes werden grösser, strecken sich in einer Richtung, welche der späteren Queraxe des Wurmes entspricht, und werden hell und durchsichtig, während die des inneren Blattes dunkel, gelb und feinkörnig werden. Diese Beschaffenheit behalten letztere späterhin nur in dem zum Oesophagus werdenden Theile des Darmrohres bei. Das mittlere Blatt nimmt gleichfalls später seinen Ursprung von einigen ganz dicht an der Mundöffnung gelegenen Zellen des mittleren Blattes und wächst von hier nach dem Schwanzende hin.

Bütschli (2) gibt eine Uebersicht über die Geschlechtsunterschiede bei verschiedenen frei lebenden Nematoden, welche namentlich hier aufzuführen überflüssig wäre.

[*Natanson* (4) hat Untersuchungen angestellt über die embryonale Entwicklung dreier im Darmkanale von Blatta und Periplaneta vorkommenden Formen von Oxyuris. Bei Oxyuris brachyura bildet das weibliche Geschlechtsorgan eine vereinzelte, bei Oxyuris blattae und Ox. Diesingi eine doppelte Röhre. — Eine Rhachis kommt nicht vor. — Die Eier bilden sich innerhalb einer kleinen Ausbuchtung an der Spitze des Eierstockes und zwar tritt zuerst das Keimbläschen auf, umgibt sich erst mit einer Schicht von Protoplasma und wird auf diese Weise zur Eizelle. — Die Entstehungsweise der Keimbläschen wird vom Verf. nicht näher dargelegt. — Das Deutoplasma des Eies entsteht aus glänzenden, in den Epithelzellen des Ovarium sich bildenden Körperchen, welche nach dem Zerfall der entsprechenden Epithelien frei werden und demnächst in das Protoplasma des Eies eindringen. Die Dotterhaut entsteht durch Verdichtung des Eiprotoplasmas; das zweischichtige Chorion ist ein Ausscheidungsproduct des Eileiterepithels. Der Furchungsprocess beginnt mit einer Theilung des Eies in zwei ungleiche Kugeln; die eine derselben, welche dem künftigen Kopfende des Embryo entspricht, liefert die Anlage des Entoderms, die andere kleinere und dunklere erzeugt die Elemente des Ektoderms. Die Furchungshöhle tritt in Form einer Spalte auf; nach beendigter Furchung verwandelt sich die Morula in eine Blastula; das Entoderm bildet sich durch Verdickung und leichte Einstülpung der Bauchfläche der Blastula. Das Mesoderm entsteht durch Sonderung vom Entoderm. Der Urdarm der Gastrula existirt nur in der Anlage und für kurze Zeit. Es sondert sich darauf das vordere Ende des Embryo von dem hinteren, welches letztere an seiner Spitze mit einer charakteristischen Zelle endigt. — An beiden Enden bilden sich aus dem Ektoderm die Einstülpungen für Mund- und After- nebst Hinterdarm. — Die Sonderung des ganzen Vorder- und des Mitteldarmes erfolgt aus dem Entoderm. — Der mittlere

Theil des Körpers bildet keine Biegung, derselbe bleibt vielmehr gerade, und nur der aus einer einzelnen Zelle des Ektoderms sich bildende Schwanztheil biegt sich nach dem Rücken um. — Die primäre Chitindecke sondert sich vom Ektoderm und von der Einstülpung des letzteren in die Höhle des Vorder- und Hinterdarmes. — Die charakteristische Erweiterung des Schlundes macht sich zeitig bemerkbar. An der Oberfläche des Embryo bildet sich eine Cyste, in welcher der zur Puppe umgewandelte Embryo unbestimmt lange Zeit in den Excrementen des Wirthes verbleibt. Die weitere Entwicklung der Puppe zum jungen Nematoden und die weiteren histologischen und morphologischen Differenzirungsprocesse erfolgen erst im Darmkanale von Blatta und Periplaneta. Eine Wanderung des Embryo durch einen Zwischenwirth kommt nicht vor. Die jungen Formen unterscheiden sich vor der Häutung von der reifen Nematode durch ihre nur wenig entwickelte Körperhöhle. — Erst nach der letzten Häutung kommen die Artenunterschiede zwischen den drei vom Verf. untersuchten Nematoden deutlich zum Vorschein. — Alsdann beginnt auch die endgültige Entwicklung sämmtlicher Organe. Auf die detaillirte Darlegung der Unterschiede zwischen den einzelnen Nematoden-Arten kann hier nicht näher eingegangen werden. *Hoyer.*]

[Die vollständige embryonale Entwicklung von Pelodera teres erfolgt nach *Ganin* (5) im mütterlichen Organismus. Die Furchung des von Dotterablagerungen freien Eies ist eine primordiale. Bereits nach dem Auftreten von 6 Furchungskugeln erscheint zwischen der inneren Oberfläche der vier mittleren Kugeln eine deutliche Furchungshöhle, d. i. die künftige Körperhöhle des Wurmes. Das Stadium der Blastula ist deutlich ausgesprochen. — An der inneren Fläche des Ektoderms der Bauchseite macht sich eine Gruppe von 3—4 Zellen bemerkbar, aus welchen das Entoderm hervorgeht. Durch Vermehrung dieser Zellen wird die Furchungshöhle immer mehr verengt und ist zuletzt nur in Form einer Spalte an der Rückenfläche bemerkbar. — An der Bauchfläche kommt für kurze Zeit eine kleine Einstülpung, nämlich der nicht deutlich ausgesprochene Urdarm der Gastrula zum Vorschein; in Folge der Ablösung der Zellen des Entoderms von denen des Ektoderms schwindet dieselbe wieder. — Zu beiden Seiten der soliden Anlage des Entoderms sondern sich zwei gleiche zellige Stränge des Mesoderms. Nach der Sonderung des letzteren ordnen sich die Zellen des Entoderms zu zwei regelmässigen Reihen an. Darauf erfolgt die Anlage des oralen und analen Endes an dem noch ovalen Embryo und zwar in Folge der eigenthümlichen Gruppirung und Differenzirung der Zellen an dem vorderen Dritttheil des Entoderms, aus welchen der grössere Theil des Vorderdarmes hervorgeht. Darauf erfolgt die Sonderung der Bauch-

fläche von der Rückenfläche und zwar in Folge der Entstehung einer Verdickung des Ektoderms an der Bauchfläche, während das Ektoderm an der Rückenfläche dünn bleibt; durch Bildung einer faltigen Quereinstülpung im hinteren Dritttheil des Körpers sondert sich der Kopftheil von dem Schwanztheil des Embryo; am inneren Rande der Falte kommt die Geschlechtszelle zum Vorschein. — Die Bauchverdickung des Ektoderms, welche zunächst sich auf den hinteren Dritttheil beschränkt, setzt sich nach Vorn und schliesslich auch auf den Rücken zu fort. — Durch trichterförmige Einstülpung des Ektoderms am Vorderende entsteht die Anlage der Mundöffnung, welche sich weiterhin in die ovale Anlage des Vorderdarmes öffnet. — In entsprechender Weise entsteht die in den Hinterdarm mündende Analöffnung am hinteren Ende des Embryo. Hieraus folgt, dass im Unterschiede von den Arthropoden fast der ganze Darm bei Pelodera aus dem Entoderm hervorgeht. — Gleichzeitig beginnt der Embryo sich zu strecken, wobei die Bauchverdickung des Ektoderms sich verdünnt. Weiterhin bilden sich an der Bauchfläche des Kopfendes aus den Zellen des Ektoderms zwei symmetrisch gelagerte, hohle, mit protoplasmatischen Wandungen versehene Bläschen, deren Bedeutung dem Verf. unbekannt geblieben ist. — Die Anlagen des Nervensystems schnüren sich einerseits von der Bauchverdickung des Ektoderms in Form von länglichen cylindrischen Gebilden ab, welche an dem vorderen Ende des Körpers und zu beiden Seiten des Vorderdarmes gelagert sind; andererseits bildet sich in analoger Weise aus dem verdickten Rückentheil des Ektoderms ein vereinzeltes Gebilde, welches an das Kopfganglion der Arthropoden erinnert. Aus den ersteren gehen die Ganglia lateralia und Seitenstränge des Nervensystems hervor, aus letzterem das Rückenganglion. Indem das Rückenganglion mit den Seitenganglien in Verbindung tritt und letztere wieder mit einander durch eine Commissur sich vereinigen, entsteht der Schlundring, welcher anfangs unmittelbar an der Mundöffnung gelagert ist und erst in Folge des Wachsthums des Vorderdarmes allmählich weiter nach hinten verschoben wird, bis er schliesslich die normale Lage zwischen den zwei Erweiterungen des Vorderdarmes einnimmt. — Aus einer Verdickung der Commissur der beiden Seitenganglien geht späterhin das Bauchganglion hervor.

Auf Grund dieser Beobachtungen erachtet es G. für unzweifelhaft, dass die Rückenhälfte des Nervenrings der Würmer, und nicht, wie Schneider irrthümlich annimmt, das Bauchganglion der Nematoden als Homologon des Kopfganglion der Arthropoden anzusehen sei. *Hoyer*.]

L. Graff (6) gibt eine Anatomie von Chaetoderma nitidulum Lovén, einer Sipunculide aus dem Hafen von Arendal. Wir können hier nur

erwähnen, dass nach den Resultaten des Verf. das Bindegewebe des Thieres eine ganz ausserordentliche Entwicklung erreicht, dem „Eileiter und Uterus ihre Entstehung verdanken": die Eier stammen ebenfalls aus dem Bindegewebe und zwar in der Weise, dass die Keime namentlich im Vorderleibe, die Dotterelemente im Hinterleibe, in den die Maschenräume des Bindegewebes daselbst erfüllenden Dotterzellen gebildet werden.

Vejdowsky (7) gibt eine Monographie von Psammoryctes umbellifer (Tubifex umbellifer, E. R. Lankester) und beschreibt auch die Geschlechtsorgane dieser Form höchst genau und schildert die höchst merkwürdigen Spermatophoren dieses Thieres, welche mit einer Art Rüssel mit Widerhaken versehen sind, sowie die etwas anders gebauten von Tubifex Bonneti und T. coccineus sowie von Limnodrilus Udekemianus.

Anhang I.

Bryozoa.

Repiachoff, W., Zur Naturgeschichte der Chilostomen Seebryozoen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXVI. 1876. S. 139—160. Taf. VI—IX.

Repiachoff hat in Sebastopol verschiedene Bryozoenspecies untersucht und beschreibt, ohne wesentlich Neues zu geben, zunächst die Geschlechtsorgane von Lepralia sp. (vielleicht L. Pallasiana) und Tendra. Bei letzterem Genus verwachsen zwei wahrscheinlich durch die Sculptur des Zooecium verschiedene Species mit ihren Stöcken häufig dermaassen, dass man einen Stock mit dimorphen Zooecien vor sich zu haben glaubt. — Er gibt alsdann eine Darstellung der Larve der fraglichen Lepralia und beschreibt ihre Verwandlung ebenfalls ohne wesentlich neue Daten beizubringen. Hervorzuheben ist, dass Verf. gegen Salensky betont, dass in der freischwimmenden Larve kein Theil des Polypids des Primärzooeciums präformirt ist und beschreibt, wie allmählich der von Claparède als Dotterrest gedeutete braune Körper, nachdem er anfänglich dem Darm angelegen hat, in denselben aufgenommen wird. Verf. bespricht ferner die Entwicklung des Polypids im Inneren der Secundärzooecien und die Bedeutung des sogenannten braunen Körpers. Zunächst werden die Angaben von Korotneff über diese Fragen bei Paludicella einer ablehnenden Kritik unterworfen (vgl. diese Berichte III, 1. S. 272). Er betont dann nochmals (vgl. diese Berichte 1875. I. S. 403), dass beide Blätter der Polypidanlage bei der Bildung von Tentakelscheide und Tentakeln betheiligt sind und schildert die Entstehung des Retractors aus der äusseren Schicht der Poly-

pidanlage, die auch die Parietovaginalbänder liefert. Er leugnet ferner die von Schmidt behauptete Entwicklung des braunen Körpers zu jungen Polypiden, glaubt jedoch, dass diese durch regressive Metamorphose eines Polypids entstehenden Gebilde nicht blos in, wie Nitsche meint, accidentelle Berührung mit der neuen Polypidknospe kommen, sondern in nicht näher zu eruirender Weise in den Darmkanal der sich neu entwickelnden Polypidknospe aufgenommen werden und dort gewissermaassen als Nahrungsdotter fungiren.

Anhang II.

Tunicata.

1) *Salensky, W.*, Ueber die embryonale Entwicklungsgeschichte der Salpen. Zeitschrift f. wissensch. Zool. XXIII. S. 179 ff. 3 Tafeln.

2) *Derselbe*, Ueber die Entwicklung der Salpen. Protokolle der V. Versamml. russisch. Naturf. u. Aerzte in Warschau 1876. Sect. f. Zool. und vergl. Anatomie. (Russisch.)

3) *Ussow, M. M.*, Beiträge zur Kenntniss der Organisation der Tunicaten. Nachrichten d. kaiserl. Gesellsch. d. Freunde d. Naturerkenntn., d. Anthropol. u. Ethnogr. an der Moskauer Universität. Bd. XVIII. Heft 2. Moskau 1876. 62 Folio-Seiten. 9 Taf. (Russisch.)

Diesmal sind es unter den Tunicaten die Salpen gewesen, welche die grössere Berücksichtigung erfahren haben.

Salensky (1) hat ausführlich die Entwicklung der Embryonen von Salpa mucronata im Leibe von S. democratica untersucht. Zunächst bestätigt der Verf. im Wesentlichen die Angaben von Leuckart über das Ei. Anfänglich liegt das mit einem grossen Kern, der vorläufig noch kein Kernkörperchen hat, versehene Ei in der aus einer Lage von Epithelzellen bestehenden Eikapsel, welche durch den hohlen Oviduct auf der sog. schildförmigen Verdickung mit der Geschlechtsöffnung in die Athemhöhle mündet. Eikapsel und Oviduct hängen frei in einem Blutsinus und sind nicht im Nucleus vergraben; während des Furchungsprocesses, der ein totaler und gleichmässiger ist und bei welchem stets die Kerntheilung der Zelltheilung vorangeht, verwandelt sich durch Verkürzung des Oviductes bei gleichzeitiger Verdickung seiner Epithelzellen der Oviduct zu der inneren Lamelle des „Brutraumes“, dessen äussere Lamelle von der schildförmigen Verdickung geliefert wird. Dieser Brutraum communicirt durch eine enge Oeffnung mit der eigentlichen Eikapsel, tritt aber mit dieser durch Verstreichen der die erwähnte Oeffnung umgebenden Falte in weite Verbindung mit der



eigentlichen Eikapsel, deren Wand nun unter gleichzeitiger Verdickung ihrer Epithelzellen zu der Placentaanlage sich umwandelt. Die lange, den Brutraum mit der Mantelhöhle verbindende Genitalöffnung ist nun geschlossen, und das Ei wird nicht direct von dem Blute des Blutsinus bespült, sondern nur die dasselbe deckende Placentaanlage. Das Ei ist jetzt auf dem Stadium angekommen, auf welchem die Anlage der Keimblätter sich bildet. Bei der besprochenen Species bildet sich keine Furchungshöhle.

[*Salensky* (2) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über die Entwicklung der Salpen in folgenden Schlusssätzen zusammen: In dem ganz jungen Keimstock der Einzelthiere kann man bereits die gesonderten Anlagen der Organe der künftigen Kettensalpen unterscheiden. Die Anlagen der Organe im Keimstocke lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen, welche den drei embryonalen Keimblättern homolog sind, dem Ektoderm, Mesoderm und Entoderm der Embryonen anderer Thiere. Die Organe junger Salpen entstehen nicht aus den entsprechenden Organen des Mutterthieres, wie dies Kowalewsky statuirt, vielmehr bilden sich die Blätter des Keimstockes aus den Producten der Keimblätter des Mutterthieres. Das Entoderm des Keimstockes bildet sich aus dem Ektoderm des Mutterthieres, das Mesoderm aus den Pericardialröhren, d. h. den Producten des Mesoderms des Mutterthieres, das Ektóderm endlich aus den Producten des Entoderms des Mutterthieres (Eleoblast von Todaro). *Hoyer*.]

[Nach *Ussow* (3) besteht das Nervensystem bei den einfachen, aggregirten und zusammengesetzten Ascidien, sowie bei den freischwimmenden Tunicaten (mit Ausschluss von Appendicularia) aus einem unpaaren Ganglion, welches im Mantel an der dorsalen Seite zwischen der Athmungs- und Cloakalöffnung gelegen ist und vom Verf. als Gehirn bezeichnet wird. Es existirt bei denselben weder ein Schlundring, noch ein Eingeweidenervensystem. Im Mantel der Salpen kommt eine Art von peripherischem Nervensystem vor, bestehend aus zerstreuten Nervenzellen, welche mittels ihrer Fortsätze untereinander verbunden sind. Andere als Axencylinder von Nervenfasern betrachtete Fortsätze dieser Zellen endigen in Neuroepithelien und in Muskelfasern. — Bei Appendicularia und einfachen Ascidien liegt das Gehirn in der Mittellinie des Körpers, zeigt eine verschiedene Gestalt, gelbliche oder röthliche Färbung und ist von einer doppelten Hülle umgeben, nämlich einer vom Mantel gebildeten elastischen und einer inneren bindegewebigen Hülle. Das Gehirn besteht aus Nervenzellen und einem dieselben verbindenden Stroma; letzteres wird von einem fibrillären Reticulum gebildet, welches in die umgebende Hülle sich direct fortsetzt. — Die Nervenzellen

sind multipolar, membranlos, zeigen eine gelbliche Färbung, ihre Fortsätze verästeln sich und stehen mit dem Kern in keiner directen Verbindung. — An der Peripherie des Ganglion sind die Nervenzellen schichtweise angeordnet; bei Salpen und Pyrosoma erscheinen diese Schichten völlig concentrisch. — Im Centrum des Ganglion finden sich einander durchflechtende, sehr feine Nervenfasern; dieselben sind marklos; der Axencylinder zeigt eine fibrilläre Textur. — Auf die mannigfaltige Gestaltung des Ganglion bei verschiedenen Tunicaten und die Ursprünge aller Nerven, welche von diesem Ganglion ausgehen, kann hier nicht näher eingegangen werden; erwähnt sei nur, dass der Sehnerv aus dem mittleren oder oberen Theile des Ganglion entspringt, sowie dass bei Doliolum der Riechnerv mit einer konischen Verdickung aus dem Ganglion seinen Ursprung nimmt und in der mit Cylinder-Epithel ausgekleideten Riechgrube endigt. — In Bezug auf die Homologie zwischen dem Nervensystem der Ascidien-Larven und dem der niederen Wirbelthierembryonen will Verf. mit Kowalewsky sich in Uebereinstimmung befinden, während er dagegen die Kupfer'schen Anschauungen zurückweist; er vermag nämlich die Reihe der paarigen Nerven, welche vom unteren Theile des Nervenrohres ausgehen, nicht wahrzunehmen.

Bei seinen Untersuchungen über die Metamorphose des Nervensystems bei sich festsetzenden Larven der einfachen und aggregirten Ascidien sowie der Salpen gelangte Verf. zu folgenden Resultaten: Bei Ascidia intestinalis beginnt diese Umwandlung mit einer Verkürzung des Schwanztheiles des Nervenrohres. Das embryonale Seh- und Gehörorgan zerfällt in eine feinkörnige Masse, welche von den Ganglienzellen resorbirt wird. Die Höhlung der oberen „Nervenblase" verkleinert sich in Folge der Verdickung von deren Wandungen. Der untere Schwanztheil des Nervenrohres verschmälert sich, der Centralkanal desselben schwindet, die Nervenzellen zerfallen zu einer Masse, welche von in der oberen Nervenblase neugebildeten und sich vermehrenden Nervenzellen resorbirt wird. Weiterhin bildet sich ein Ganglion, welches dem der entwickelten Individuen ähnlich ist. Zwischen diesem Ganglion und dem oberflächlichen Epithel bildet sich das mit contractilen Körperchen erfüllte dünnwandige Rückengefäss, welche nicht aus den zerfallenen Elementen des embryonalen Nervensystems hervorgehen (gegen Krohn). — Die Nervenfasern des Ganglion entstehen durch Verwachsung von Embryonalzellen, welche den Binnensaum der Nervenblasen erfüllen, sowie auch aus den Fortsätzen der zu Ganglienzellen sich umwandelnden Embryonalzellen. Die peripherischen Nervenfasern bilden sich durch das Zusammenfliessen von Spindelzellen in der mittleren

fibro-musculären Schicht des Mantels. — In Bezug auf die Entwicklung des Nervensystems bei den Salpen will Verf. mit Leuckart und Kowalewsky übereinstimmen. Bei Embryonen entwickelt sich wie bei Ascidien das Nervensystem durch Abschnürung eines Rohres aus dem oberen Keimblatte, und darauf folgende Sonderung dieser hintereinander liegenden Blasen, nämlich der oberen, mittleren und unteren Blase; aus der oberen bildet sich das Sehorgan, die beiden folgenden verschmelzen zum Gehirn. In gleicher Weise erfolgt die Entwicklung des Nervensystems bei Pyrosoma. — Injectionen der Blutgefässe mit Leimmasse bei erwachsenen Thieren ergaben reichliche Capillargefässverzweigungen in der Umgebung des Ganglion sowie auch zwischen den Zellen desselben. — Was das peripherische Nervensystem anbetrifft, so fand Verf. im Gegensatze zu den widersprechenden Angaben der Autoren bei allen Tunicaten eine caudale Nervenkette, welche durch die Mitte des 1. Gangl. caudale hindurchgeht, das einen gleichen Bau zeigt wie das Gehirn. Bei den Appendicularien finden sich 10—15 Caudalganglien, die symmetrisch zu beiden Seiten des Caudalnerven gelagert sind. An dem Terminalfaden des Nerven macht sich eine Reihe von varicösen Verdickungen bemerkbar; die Endverzweigungen desselben verschmelzen mit den Muskelfasern und den den Schwanz bedeckenden Epithelzellen. Vom centralen Ganglion entspringen 3—5 oder 10—36 paarige symmetrisch angeordnete Nerven, welche den Darmkanal, die Geschlechtsorgane und die Muskeln der Athemöffnung mit Fasern versorgen. Der Mantel ist mit Neuroepithelien bedeckt; dieselben bestehen aus Zellen, in welche Nervenfasern unmittelbar oder durch Vermittlung einer multipolaren unter dem Epithel liegenden Nervenzelle („Endplatte") sich inseriren, welche Verf. als Tastkörper bezeichnet. Die Tentakeln und das sog. Züngelchen bei den Ascidien betrachtet Verf., da sie nur mit sehr spärlichen Nerven ausgestattet sind, nicht als Empfindungsorgane, sondern als bei der Nahrungsaufnahme betheiligte Bildungen. Der Mantel erscheint dagegen mit grosser Empfindlichkeit begabt. Was die Verbindung der Nerven mit Muskelfasern anbetrifft, so dringt die Nervenfaser durch das Sarcolemma hindurch und verzweigt sich an der Oberfläche der Muskelfasern. — Das embryonale Seh- und Gehörorgan der Ascidien-Larven schwindet, sobald dieselben sich festsetzen; bei Phallusia, Cynthia und Clavellina erfolgt eine Neubildung des Sehorganes (rothe Pigmentflecke, welche unmittelbar unter dem Epithel gelagert sind). Bei den schwimmenden Formen sind Augen vorhanden (mit Ausnahme von Appendicularia und Doliolum). Die „facettirte Cornea" der Augen besteht aus rhomboidalen Epithelzellen; jede Zelle dieses Epithels bedeckt ein kolbenförmiges Krystallstäbchen, von denen

jedes die Fortsetzung einer kleinen multipolaren Zelle bildet; die Stäbchen sind ähnlich angeordnet wie bei Arthropoden. In Bezug auf die Entwicklung des Auges stimmt Verf. mit Kowalewsky überein. Bei Pyrosoma zeigt das Auge einen ähnlichen Bau wie bei den Wirbelthieren; es besteht aus Cornea, Augenkammern, Linse und Retina mit Stäbchen. — Das Gehörorgan besteht aus einem vereinzelten oder paarigen von flimmerlosem Epithel ausgekleideten Bläschen, das zuweilen mit gewundenen Kanälen in Verbindung steht; es enthält Flüssigkeit und verschieden geformte Otholiten. — Das Geruchsorgan bildet eine mit Flimmerepithel ausgekleidete Grube und steht mit dem Centralganglion in Verbindung. Bei Phallusia fand Verf. 200 solcher, jedoch flimmerlosen Grübchen, die durch Kanäle untereinander in Verbindung standen. Bei einzelnen Stadien steht mit der Geruchsgrube ein drüsenartiges Organ vermittels eines Ausführungsganges in Verbindung; dasselbe gleicht in seinem Bau der Hypophysis cerebri. — Bei Salpen und Doliolum finden sich an der inneren Fläche der Lippen in den Randkörpern „Tastorgane“, welche aus 1—3 spindelförmigen mit Endhärchen versehenen Zellen bestehen; dieselben stehen mit Nervenfasern in Verbindung. Bei Doliolum Ehrenbergii und Anderen finden sich ausserdem an den Seitenflächen des Körpers „Tastwärzchen“, d. i. hohle knöpfchenförmige Hervorragungen der Epidermis, welche Empfindungsnervenzellen einschliessen. *Hoyer*.]

5. Arthropoda.

1) *Weissmann, A.*, Zur Naturgeschichte der Daphniden. I. Ueber die Bildung der Wintereier bei Leptodora hyalina. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1876. XXVII. S. 51—113. Taf. V—VII.

2) *Claus, C.*, Ueber Sabelliphilus Sarsii und das Männchen desselben. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVI. 1876. S. 161—165. Taf. X.

3) *Ludwig, Hubert*, Ueber die Bildung des Blastoderms bei den Spinnen. Zeitschrift f. wiss. Zool. 1876. XXVI. Taf. XXIX u. XXX.

4) *Weissmann, A.*, Studien zur Descendenztheorie II. XXII. 336 S. Taf. I—V. Leipzig, W. Engelmann. 1876. (s. Phylogenie.)

5) *Dohrn, A.*, Notizen zur Kenntniss der Insektenentwicklung. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1876. XXVI. S. 112—138.

6) *Ganin, M.*, Materialien zur Kenntniss der postembryonalen Entwicklung der Insecten. Warschau 1876. (Russisch.) 76 Folio-Seit. 4 Taf. mit 42 Zeichnungen. Abdruck aus den Arbeiten der V. Versamml. russischer Naturf. u. Aerzte in Warschau 1876. (Dasselbe im Auszuge in den Protokollen d. Sect. für Zool. u. vergl. Anat. derselben Versammlung.)

7) *Brandt, A. Th.*, Ueber den Hermaphroditismus bei Insecten. Arbeiten der St. Petersb. Gesellsch. der Naturforscher, unter Redact. von A. Beketoff. Bd. VII. S. 94. 1876. St. Petersburg. (Russisch.)

8) *Derselbe*, Ueber die Entwicklung der Keimplatte (des Blastoderms) bei den Insecten. Arbeiten der St. Petersb. Gesellsch. der Naturforscher unter der Redact. von A. Beketoff. Bd. VII. St. Petersburg 1876. p. LXVIII. (Russisch.) (Dieselbe Arbeit ist in ausführlicherer Bearbeitung in russischer Sprache in den Nachrichten d. kaiserl. Gesellsch. d. Freunde der Naturerkenntniss, d. Anthropol. u. s. w. an der Moskauer Universität 1876 unter folgendem Titel veröffentlicht: „Vergleichende Untersuchungen über die Eiröhren und über das Ei der Insecten". [152 Seiten. 10 Taf.] Diese Arbeit ist aber zu spät in die Hände des Ref. gelangt, so dass sie in diesem Jahrgang nicht mehr specieller berücksichtigt werden konnte.)

9) *Metschnikoff, E.*, Ueber den Kampf um das Dasein zwischen Blatta germanica und Periplaneta orientalis. Protokolle der V. Versamml. russisch. Naturf. u. Aerzte in Warschau 1876. Sect. f. Zool. u. vergl. Anatomie. (Russisch.)

10) *Helm, F. E.*, Ueber die Spinndrüsen der Lepidopteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1876. XXVI. S. 434—469. Taf. XXVII u. XXVIII.

11) *Porrit, G. T.*, Larva of Botys terrealis. Entomologist's monthly Magazine. No. 141. Febr. 1876. p. 208.

12) *Buckler, W.*, Larva of Hydrocampa nymphaealis. Entomologist's monthly Magazine. No. 141. Febr. 1876. p. 210.

13) *Lucas, H.*, Etudes pour servir à l'histoire de l'Eumenes Germaini et du Megachile australis. Ann. de la soc. entomolog. de France. 1876. p. 291—307. Tafel IV.

14) *Lafaury, C.*, Description de chenilles inédites où peu connues de Microlepidoptères. Ann. de la soc. entomol. de France. 1876. p. 423—428.

15) *Goossens, Th.*, Expérience sur la reproduction consanguine de la Lasiocampa pini. Ann. de la soc. entomolog. de France. 1876. p. 429—432.

16) *Buckler*, Supplementary notes on the Larva of Apatura Iris. Entomol. Magaz. 1876. No. 145. p. 3.

17) *Dugès, Eug.*, Description des Metamorphoses de Minturnia dimidiata Lacordaire. Annales de la soc. entomolog. de Belgique. p. 178. T. XIX. Tafel I.

Der höchst complicirte Vorgang der Bildung der Wintereier bei Leptodora hyalina wird zum ersten Mal von *Weissmann* (1) in vollster Ausführlichkeit geschildert. Wir müssen uns darauf beschränken, die Resultate der Untersuchung kurz anzugeben, müssen aber gleichzeitig erwähnen, dass die Wege der Beobachtung sowohl als der Combination, auf welchen der Verf. zu denselben gelangt ist, wenigstens ebenso interessant sind als die Resultate selbst. Die Bildung der Wintereier geht in den Monaten October und November vor sich. Es finden sich dann die der aus einer Cuticula bestehenden Ovarialschläuche auf der Innenseite belegt mit spärlichen Epithelzellkernen. Die Ovarialschläuche enthalten an ihrem, in den Oviduct übergehenden Ende zunächst das protoplasmatische Keimlager, dann die Keimsäulen, d. h. zweizeilig nebeneinander liegende Gruppen von je 4 Keimzellen und schliesslich nach

dem geschlossenen Ende des Ovariums zu mehrere stark gewachsene, aus den Keimsäulen vorgerückte Gruppen von je vier Zellen, zwischen denen die Membran des Eierstockes so eingeschnürt ist, dass jede Gruppe in einer besonderen Eikammer liegt. Von den 4 Zellen einer jeden Eikammer wird nun nur die eine zum wirklichen Ei, welches sich auf Kosten der allmählich resorbirten drei anderen, der Nährzellen, vergrössert. Auf diese Weise entstehen die Sommereier; für die grösseren Wintereier genügt aber diese Ernährung nicht, vielmehr bedarf jedes sich bildende Winterei vier weitere Nährzellen. Diese fernere Zufuhr von Material findet dadurch statt, dass bei der Bildung eines Wintereies der Inhalt einer ganzen weiteren Eikammer, also eine Gruppe von vier Zellen, Veränderungen eingeht, die schliesslich zu ihrer Verschmelzung in *einen* Protoplasmaballen führen. Sobald diese Veränderung vor sich gegangen ist, beginnen die Reste der ursprünglich die Eikammer auskleidenden atrophirten Epithelzellen zu wuchern und bilden bald eine zusammenhängende Epithelialauskleidung der betreffenden Kammer. In diese Epithelzellen wandern dann activ Portionen des centralen Protoplasmaklumpens ein, bis dieser gänzlich geschwunden, die Epithelzellen dagegen so gewachsen sind, dass sie sich in der Mitte der Kammer berühren: die Nährkammer ist gebildet, ihr Inhalt wird aber wieder allmählich resorbirt und dient dazu, das Winterei so heranwachsen zu lassen, dass es an Grösse ein Sommerei übertrifft, wobei es zugleich zu der Ausbildung einer dicken hellen peripherischen Protoplasmazone kommt. Wenn in einem Ovarium drei Wintereier sich bilden sollen, so muss es ursprünglich sechs Kammern gehabt haben, da erst je zwei Kammern ein Winterei geben. Aber wenn dies der Fall ist, so hat nicht jedes der drei Wintereier seine bestimmte, ihm eigenthümliche Nährkammer, sondern der Inhalt jeder der drei gebildeten Nährkammern kommt allen drei Wintereiern zum Theil zu Gute, sodass also alle drei Wintereier gleichzeitig sich ausbilden, obgleich die Nährkammern nach einander entstehen. In dem Brutraum werden die Eier mit einer 3 μ dicken Schale versehen, welche lediglich eine Erhärtung der äussersten Schicht des Protoplasmamantels ist.

Claus (2) beschreibt das bisher unbekannte Männchen von Sabelliphilus Sarsii Claparède.

Im Jahresbericht 1873 hatten wir (S. 321) über die Untersuchungen von Balbiani in Betreff der Araneïdenentwicklung zu berichten. Diesmal hat uns *Ludwig* (3) mit einer schönen Arbeit über die ersten Vorgänge der Entwicklung der Spinneneier beschenkt, welche geeignet sind, die Claparède'schen sowohl als besonders die Balbiani'schen Vorstellungen bedeutend zu modificiren. Es beziehen sich dieselben

wesentlich auf Philodromus limbatus. Zwei Hüllen Dotterhaut und Eischale umhüllen das gelegte Ei; die Eischale ist polygonal gefeldert. Ein jedes solches Feld stellt den Absonderungsbezirk einer Eileiterzelle — von denen die Eischale abstammt — dar. Der Dotter besteht aus Protoplasma und zahlreichen eingelagerten Deutoplasmaportionen. Am abgelegten Ei fehlt das Keimbläschen. Ein Dotterkern ist hier nicht vorhanden. Bei den ersten Entwicklungsvorgängen ballen sich die Deutoplasmaelemente zu „Deutoplasmasäulen" zusammen, die sich wiederum radiär im Ei stellen. Das Centrum der von ihnen gebildeten Rosette fällt mit dem Centrum der Dotterkugel zusammen; sie stossen aber dort nicht unmittelbar zusammen, sondern durch eine feinkörnige Substanz, die als Vorläufer der Kernbildung anzusehen ist. Nach 2½ Stunden theilt sich die Rosette in zwei gleiche Hälften, die selbst wieder halbkugelförmige Rosetten darstellen, in deren Centrum wieder feinkörnige Substanz liegt, und diese Centren sind durch einen gleichfalls feinkörnigen Strang mit einander verbunden. Die beiden ersten Theilrosetten zerfallen nach weiteren 1—1½ Stunden in je zwei neue Rosetten, die wiederum den ersten Rosetten ähnlich sind, aber jetzt nur zwei Kugelquadranten einnehmen. Ihre dem Centrum zuzuwendende Fläche ist aber concav geworden. Aus den 4 Theilrosetten werden nun 8, aus diesen 16 u. s. f. Die körnige, der Innenseite jeder Rosette anlagernde Masse ist immer Protoplasma mit feinkörniger Einlagerung und durch dasselbe werden stets die Deutoplasmasäulen, welche die Rosette bilden, zusammengehalten. Der die aus einer Theilung hervorgegangenen Deutoplasmarosetten zusammenhaltende Strang verschwindet immer bald. Mitunter fand Verf. in der Centralmasse der Rosetten je einen Kern. Wenn 32 Rosetten gebildet sind, so schweben sie getrennt von einander in der Peripherie der Eier. Der Zwischenraum zwischen ihnen und dem Centrum der Eier wird von einer homogenen blassen Substanz eingenommen. Bei weiterer Theilung berühren sich die Deutoplasmarosetten und es bildet sich nun die einschichtige Zellblase des Blastoderms aus. In jeder Deutoplasmarosette resp. „Scholle" sondert sich der centrale kernhaltige Theil von den Deutoplasmaelementen und ersterer rückt mit sammt dem Kern auf die Aussenseite. Aus den Deutoplasmasäulen der einzelnen Rosetten wird hier ein einziger Protoplasmaklumpen. Die über jedem Deutoplasmaklumpen liegende Deutoplasmaportion stellt nun eine noch nicht scharf begrenzte, mit Kern versehene Blastodermzelle dar und diese stellen zusammen eine äussere Kugelschale dar, die über den central gerückten Dotterschollen lagert. Es vermehren sich nun die Blastodermzellen. Der von der centralen hellen Schicht eingenommene Raum im Mittelpunkt des Eies

wird immer kleiner und schliesslich besteht das Blastoderm aus einer einschichtigen Zellblase. Soweit die Resultate von Ludwig. Der Rest der Arbeit wird eingenommen von einer Kritik der früheren Angaben über den Gegenstand, wobei besonders nachgewiesen wird, dass Balbiani die Felderung der Eischale als von einer Felderung der äusseren Schicht des Dotters ausgehend angesehen hat. Besonders hervorzuheben ist hierbei, dass durch diese Arbeit ein Fall von sogenannter oberflächlicher Furchung auf eine totale Eifurchung zurückgeführt worden ist.

A. Dohrn (5) gibt leider ohne Abbildungen Notizen über „Vorgänge aus der Entwicklung des Seidenspinners." Sie sind sehr aphoristischer Natur und wir können nur hervorheben, dass Verf. bei verschiedenen Insekten die Kerne im Dotter beobachtet hat, die schon von verschiedenen Autoren und am genausten von Kowalewsky beschrieben worden sind. Er sieht dieselben ebenfalls als Wanderzellen an, die in manchen Fällen erst nach Schluss der Rückenwandung durch eine Nabelöffnung in den Körper einwandern. Während Kowalewsky diese Zellen aber zu Grunde gehen lässt, nimmt Verf. an, dass sie sich zu Blut- und Bindegewebszellen umwandeln. Er stützt diese Angaben durch Bemerkungen über die Entwicklung von Thrips, Mallophagen und Phryganeïden.

Derselbe (5) erwähnt ferner in kurzer Darstellung einige „auffallende und vereinzelt dastehende Phänomene des embryonalen Lebens" von Gryllotalpa vulgaris. „Das wichtigste Ergebniss dieser Untersuchung", die, weil ohne Abbildungen, leider schwer verständlich ist, „scheint die Thatsache, dass das Rückengefäss der Gryllotalpa durch eine Art Faltenbildung der Hautmuskelplatte zu Stande kommt, dass somit alle Versuche, es aus Wanderzellen entstehen zu lassen, vergeblich und irrig sind. Zugleich aber wird auch das Bestehen der Hautmuskelplatte und der Darmmuskelplatte auf das Unzweifelhafteste für die Insekten nachgewiesen und dadurch die Richtigkeit der Kowalewsky'schen Angaben bestätigt. Verf. tritt dann ferner den Anschauungen des letztgenannten Autors über das „Rückenrohr" der Insecten, spec. des Hydrophilus entgegen. Anstatt es mit Kowalewsky für ein Analogon des Wirbelthierdarmes anzusehen, spricht er es für die zu Grunde gehende seröse Hülle an.

Dohrn (5) gibt als ein Resultat seiner Untersuchungen über die Embryonalentwicklung der verschiedensten Insektengruppen, dass die Malpighischen Gefässe, Speicheldrüsen und Tracheen Abkömmlinge des äusseren Blattes sind, und zwar die beiden ersteren wieder in secundärer Weise als Ausstülpungen des Vorder- resp. des Hinterdarmes, welche selbst wieder nicht dem Darmdrüsenblatte entstammen, sondern

Einstülpungen des äusseren Blattes sind. Desgleichen ist Verf. geneigt anzunehmen, dass die wesentlichen Bestandtheile der Ovarien dem äusseren Blatte angehören, ebenfalls als Dependenzen des Hinterdarmes.

[Die Untersuchungen *Ganin*'s (6) über die postembryonale Entwicklung der Insecten sind an Antomyia, Formica, Myrmica, Lithocolletis, Chrysomela und Tenebrio angestellt und beziehen sich vorzugsweise auf die Entwicklung der Körperwandungen, des Kopfes, des Thorax, des Abdomen, der Extremitäten und des Darmkanals. — Die Imaginalscheiben des Kopfes und des Thorax betheiligen sich nicht nur an der Bildung des Ektoderms, sondern auch an der des Mesoderms. In der ersten Entwicklungsphase bestehen die eine Verdickung der peritonealen Membran der Tracheen oder des Neurilemms darstellenden Imaginalscheiben aus einer viele Kerne enthaltenden Protoplasmamasse. Im Innern des Discus entsteht eine provisorische spaltförmige auf dem Querschnitt halbmondförmige Höhlung. Die dieselbe von Innen begrenzende dickere Wandschicht differenzirt sich weiterhin in zwei Blätter und zwar in das stärkere äussere (Ektoderm) und das innere Mesoderm. Aus dem Ektoderm geht das Epithel der äusseren Hülle des Kopfes, des Thorax, der Extremitäten, sowie die Theca, die Sehnen und die Cutis hervor, aus dem Mesoderm dagegen die Musculatur, die Nerven und das Suspensorium der Tracheen. Der grössere Theil der äusseren jene Höhle begrenzenden Wand der Imaginalscheibe hat dagegen nur eine ganz provisorische Bedeutung, indem sie weiterhin zerreisst. Die Zerfallsproducte der Larvengewebe nehmen keinen Antheil an der Bildung der Gewebe der sich entwickelnden Imago, vielmehr spielen sie nur eine passive Rolle als Ernährungsmaterial. In einer gewissen Lebensperiode der Larve und Puppe enthalten die Fettzellen einen grossen Kern mit reticulärer Textur seines Inhaltes, einer deutlichen Membran und einem vereinzelten central gelegenen soliden Kernkörperchen, welches späterhin schwindet. — Das tracheale System in den Extremitäten und Hügeln entsteht nicht aus den Gewebsanlagen der Imaginalscheibe, sondern durch unmittelbare Fortsetzung des Trachealstammes der Larve. Alle hauptsächlichen Sehnen an den Muskeln der Extremitäten entwickeln sich als röhrenförmige Einstülpungen des Ektoderms, innerhalb welcher das Chitin sich abscheidet, während Ueberreste jenes zelligen Materiales auch noch bei der entwickelten Imago die äussere Oberfläche der Sehnen in Form eines dünnen kernhaltigen Häutchens bekleiden. — Die Bauchwandungen der Imago bei den Musciden werden neu gebildet, jedoch unter Betheiligung des Larvenektoderms; die vier Paare der seitlichen Verdickungen am Bauche betheiligen sich an der Bildung des Mesoderms, aus welchem die Muskeln der Imago hervorgehen. Die

Bauchöffnungen der Tracheen und ihre queren Stämme werden gleichfalls neugebildet, und zwar als Einstülpungen des Ektoderms. — An die innere Oberfläche der als Verdickung des Ektoderms der Körperhöhle sich bildenden thoracalen Imaginalscheiben bei der Ameise treten ein Nerven- und Trachealstamm; aus der äusseren Hülle der letzteren entwickelt sich das Mesoderm der Imaginalscheiben. In der hinteren Hälfte der Imaginalscheibe entsteht eine Vertiefung, in der vorderen Hälfte dagegen ein Höcker, in welchen die Anlage des Mesoderms eindringt. Dieser Höcker repräsentirt die Anlage der Extremitäten der Imago, aus der Höhlung geht dagegen ein Säckchen mit provisorischer Bedeutung hervor, welches die sich entwickelnde Extremität einschliesst. — Der Darmkanal der Imago wird in seiner Totalität neugebildet; das Material dazu liefern aber die entsprechenden drei Abtheilungen des Darmkanals der Larve. Die Anlage für die Neubildung des Mitteldarms der Imago findet sich bei der Larve alsbald nach Sistirung der Nahrungsaufnahme, und zwar beginnen einige wenige zerstreute Epithelzellen des Mitteldarms bei der Larve sich durch Theilung zu vermehren und bilden da eine Gruppe von 10—20 deutlich markirten embryonalen Zellen. Während das ursprüngliche Epithel im Mitteldarm der Larve in Folge von Muskelcontractionen abgelöst und in eine Cyste eingeschlossen wird, die bis zum Ausschlüpfen der Imago sich erhält, und während die blinddarmförmigen Auswüchse des Mitteldarms atrophiren, vermehren sich die Zellen des neuen Epithels, bilden zuerst ein Netz und schliesslich einen continuirlichen epithelialen Belag. An Stelle der zerfallenden Muskeln, Tracheen und Nerven des Mitteldarms geht die neue Wand des Imagodarmes aus einer dünnen Schicht des Mesoderms hervor. Das Epithel des Vorderdarms der Imago geht aus einem schmalen Streifen des alten sich vermehrenden Epithels an der Grenze zwischen äusserer und mittlerer Wand des Proventriculus hervor; ebenso das des Hinterdarms aus einem in der Höhe der Malpighi'schen Gefässe liegenden Streifen des alten Larvenepithels.

Bei Myrmica vereinigt sich vor der Verpuppung der blinde Hinterdarm mit dem Mitteldarm; darauf wird der encystirte Inhalt des Mitteldarms d, h. der veränderte Ueberrest des Nahrungsdotters ausgestossen und schliesslich entleert sich auch der weisse Fettdarm mit einer gewissen Anzahl Epithelkerne des Mitteldarms der Larve nach aussen. Histolytische Processe kommen dabei nicht vor; das neue Epithelium entsteht unmittelbar aus den Zellen des alten.

Bei den Lepidopteren werden die charakteristischen Drüsenzellen des Mitteldarms abgestossen und bilden in der Höhlung des letzteren einen langen schlauchförmigen, freiliegenden, nicht encystirten Körper.

Die resorbirenden Epithelzellen bleiben dagegen zurück und erzeugen die Anlage des neuen Epithels. Der Vorder- und Hinterdarm der Ameisen und Lepidopteren sind ebenfalls Neubildungen. Bei Tenebrio findet sich das alte Epithel im Puppenzustande ebenfalls in einer Cyste eingeschlossen in der Höhlung des Mitteldarms vor. *Hoyer.*]

[Bei seinen Untersuchungen über die Geschlechtsorgane bei den Larven von Perla gelangte *A. Th. Brandt* (7) zu folgenden Resultaten: Bei dem Männchen kommen zu beiden Seiten und nach vorn vom Hoden kleine Ovarien vor, deren „Röhrchen mit den Follikeln des Hodens in einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang einmünden, was die Homologie des Hodens und Ovariums beweisen und gegen die Theorie von Waldeyer, Ed. v. Beneden und Anderen betreffend die in dem ganzen Thierreiche verschiedene Abstammung der männlichen und weiblichen Geschlechtsdrüsen aus verschiedenen embryonalen Blättern" — sprechen soll. — *Hoyer.*]

[*Brandt* (8) untersuchte die Eiröhren von 40 Insectenarten und gelangte dabei zu der Ueberzeugung, dass nicht dem ganzen Ei, sondern nur dem Keimbläschen die morphologische Bedeutung einer Zelle zu vindiciren sei. Bei der Entwicklung des Blastoderms bei den Aphiden, Phryganiden, Agrion, Donacia und Chironomus ist ein „Keimblastem" nicht vorhanden, vielmehr sind die Blastodermzellen Nachkommen des Keimbläschens. Der Zellkörper der Blastodermzellen entspricht dem Keimbläschenkörper, der Kern dagegen dem Keimflecke (s. auch die vorj. Berichte S. 24). *Hoyer.*]

[Die Mittheilungen von *Metschnikoff* (9) über den Kampf um das Dasein zwischen Blatta germanica und Periplaneta orientalis gelangen zu dem Resultate, dass die letztere von der ersteren nicht verdrängt wird, wie vielfach angenommen wird, sondern dass in Gegenden mit strengem Winter die erstere besser ausdauert als wie letztere, weil sie bei ihrer Kleinheit sich an den der Kälte zugänglichen Stellen besser zu schützen im Stande ist, und damit dem nachtheiligen Einfluss der Kälte besser widersteht als wie Periplaneta, trotzdem sie empfindlicher ist gegen den Einfluss der Kälte als wie Periplaneta. Auch ist die Fortpflanzungsfähigkeit bei der ersteren viel bedeutender als wie bei der letzteren. *Hoyer.*]

Helm (10) beschreibt genau die Spinndrüsen verschiedener Repräsentanten der einzelnen Lepidopterengruppen und gibt eine Darstellung ihrer Metamorphose während der Larven- und Puppenperiode. Zunächst ist hervorzuheben, dass die Grössenzunahme der Spinndrüsen eine bedeutend höhere ist als die der Raupen selbst. Bei ganz jungen Raupen vom Seidenspinner betrug das Verhältniss der Körperlänge zur Drüsen-

länge 100 : 100, während es bei ausgewachsenen Raupen 100 : 468 war. Desgleichen kam bei einer 31 Tage alten Raupe auf 100 Theile Körpergewicht 2,86 Theile Drüsengewicht, während bei einer 50 Tage alten 39,61 Theile auf 100 Theile Körpergewicht entfielen. Die chitinige Intima wird bei dieser Grössenzunahme 5 mal abgestossen gleichzeitig mit der äusseren Häutung. Die Drüsenzellschicht wächst durch *Vergrösserung* der Zellen, nicht durch Vermehrung derselben. Der Kern der einzelnen Zellen ist anfänglich rund und nimmt erst allmählich bei weiterem Wachsthum die bekannte verästelte Gestalt an. Während des Spinngeschäftes nehmen die Drüsen durch allmähliche Entleerung bedeutend ab, die Kerne der Drüsenzellen zerfallen in grössere Stücke, mit der fünften Häutung wird die Intima abgestossen und nicht ersetzt. Die Secretionszellen lösen sich zu lockeren Haufen im Inneren des Schlauches der Tunica propria und das gesammte Organ erscheint bald nur noch als brüchiger gelblicher Faden, an dem man mit Carmintinction noch die Reste der Kernrudimente erkennen kann. Bald darauf ist auch dieser verschwunden. Die Spinndrüsen gehen also bereits in der Puppe durch vollständige Histolyse zu Grunde, ohne irgend ein bestimmtes Organ des Schmetterlings aus ihren Trümmern hervorgehen zu lassen.

Lucas (13) bespricht die Metamorphose von zwei Hymenopteren aus Neucaledonien Eumenes Germaini und Megachile australis.

Lafaury (14) beschreibt die Raupen von Agrotera nemoralis Sc., Botys ferrugalis Hb., Teras mixtana Hb., Aphelia Venosana L., Grapholitta aspidiscana Hb., Gr. micaceana Couss., Phoxopteryx curvana H.-S., Depressaria purpurea Hev.

Goossens (15) constatirt die Thatsache, dass bei fortgesetzter Inzucht bei Lasiocampa pini allmählich weniger Eier und Raupen jeder einzelnen Ablage sich entwickeln und dass überhaupt nach der zwölften Generation die Zucht ausstirbt. Auch constatirt er die parthenogenetische Entwicklung einiger von einem nicht begatteten Weibchen von dieser Species gelegten Eier.

Dugès (17) beschreibt die Metamorphose von Minturnia dimidiata.

6. Mollusca.

1) *v. Jhering, H.*, Ueber die Ontogenie von Cyclas und die Homologie der Keimblätter bei den Mollusken. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. 1876. XXVI. S. 414—433.

2) *Ussow, M. M.*, Ueber die Entstehung des mittleren Keimblattes bei Cephalopoden (Dibranchiata). Arbeiten d. St. Petersb. Gesellsch. d. Naturforscher,

unter Redaction von A. Beketoff. Bd. VII. 1876. St. Petersburg. p. 78. (Russisch.)

3) *Kollmann*, Die Cephalopoden in der zoologischen Station des Dr. Dohrn. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1876. XXVI. S. 1—23.

Wir haben im vorigen Jahresberichte erwähnt (S. 434), dass die Resultate, welche Ray Lankestet über die Entwicklung von Pisidium pusillum publicirt hat, von *v. Jhering* (1) als falsch bezeichnet werden. Auch die Angaben von Ganin scheinen diesem Forscher nicht haltbar, dagegen schliessen sich seine eigenen an Cyclas gewonnenen Resultate näher an die von Leydig und Stepanoff an. v. Jhering schildert die Entwicklungsvorgänge (leider ohne Abbildungen) folgendermaassen: Die Furchung ist wie bei den Najaden nach Flemming (vgl. diese Berichte. IV. S. 431) eine inäquale, welche schliesslich zur Bildung einer Embryonalform führt, in welcher ein solider centraler Entodermhaufen von einer Ektodermschicht ringsum umwachsen ist. Im Entodermkern bildet sich eine Höhle, und von hier aus wuchert ein Entodermfortsatz an die Ektodermschicht, um sich bald nach aussen zu öffnen. Jetzt also haben wir morphologisch eine Gastrula, deren Darm innen wimpert. Am Ektoderm kann man eine wimpernde kleinzellige Partie von der nicht wimpernden grossen Fussanlage unterscheiden. Aber auch die Fussanlage erhält später kleinere Zellen und ein Wimperkleid. Die Fussanlage ist übrigens immer mehrschichtig und liefert aus ihren inneren Lagen die gesammten inneren Fusstheile, sodass hier zu dieser Zeit eine Differenz zwischen Ektoderm und Mesoderm nicht besteht. In den oberen Theilen des Ektoderms spalten sich hingegen schon jetzt die Elemente zum Aufbau des Mesoderms ab. Noch später tritt dann die Spaltung des Mesoderms in seine zwei Blätter auf. Auch das Cerebralganglion entsteht wahrscheinlich durch Abspaltung und nicht durch Einstülpung vom Mesoderm. Das Pedalganglion entsteht vom Mesoderm her. Nun bildet sich zunächst die Mantelanlage mit ihrer *einfachen* centralen Vertiefung der „Schalendrüse", welche der Lage des späteren Ligamentes entspricht. Die mit dem Oesophagus nach aussen mündende Entodermblase treibt nun zwei Divertikel, die Anlage der Leberschläuche und später eine zum Darm werdende hintere Ausstülpung, sodass der gesammte Darmtractus mit sammt seinen Annexen aus dem primären Entoderm hervorgeht. Das von Leydig beschriebene Wassergefässsystem erwies sich nur als ein System tiefer, äusserlicher, im Fussepithel befindlicher Rinnen.

v. Jhering (1) wird bei Gelegenheit seiner Mittheilungen über die Ontogenie von Cyclas zu der Vermuthung geführt, dass sich späterhin einmal die Phylen der Lamellibranchiaten und der Platycochliden



(zweier der drei Phylen, in welche er das alte Phylum der Mollusken auflöst) auch embryologisch werden charakterisiren lassen. Der Typus der Ontogenie der Platycochliden würde sich so charakterisiren lassen, dass die Furchung eine inäquale ist und die kleinen formativen Zellen die grossen nutritiven umwachsen und von den so gebildeten beiden primären Keimblättern, wesentlich nur das äussere sich an dem Aufbau des Körpers betheiligt, indem das primäre Entoderm ganz oder grösstentheils der Resorption anheimfällt. Derselbe Entwicklungsmodus scheint bei den Turbellarien, von denen die Platycochlyden abzuleiten sind, allgemein verbreitet zu sein. Dagegen sprechen alle bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen über die Ontogenie der Lamellibranchien dafür, dass bei ihnen zwar die Furchung und die Keimblätteranlage in gleicher Weise wie bei den Platycochliden verläuft, aber das primäre Entoderm nie resorbirt wird, sondern den gesammten Darmtractus mit seinen Annexen liefert.

[Gegenüber den Angaben von Ray-Lankester und Fol verharrt *Ussow* (2) auf Grund neuer Untersuchungen bei seiner ursprünglichen Ansicht über die Entwicklungsweise des mittleren Keimblattes (s. Arch. f. Naturgeschichte. Bd. 40. 5. S. 345 u. ff., sowie d. Bericht f. 1874. I. 411) bei den Cephalopoden. — Dasselbe entsteht durch Spaltung der Zellen des Blastoderms an der ringförmigen Verdickung (area opaca) des letzteren. — Die Zellen desselben vermehren sich zunächst in radialer Richtung, weiterhin bilden sie mehrere Schichten. *Hoyer*].

Kollmann (3) schildert einige Beobachtungen über die Begattung von Octopus.

7. Vertebrata (1875, 1876).

Referent: Professor Dr. W. Müller.

1. Acrania.

1) *Balfour, M.*, On the spinal nerves of Amphioxus. Journal of anatomy and physiology. Vol. X. p. 689.
2) *Hasse, C.*, Zur Anatomie des Amphioxus. Morpholog. Jahrbuch. Vol. II. S. 282.
3) *Huxley, Th.*, Preliminary note upon the brain and skull of Amphioxus. Proceedings of the roy. Soc. of London. Vol. 23. p. 127.
4) *Derselbe*, On the classification of the animal Kingdom. Quaterly Journ. of micr. Sc. Vol. 15. p. 54.
5) *Kowalewski, N.*, Weitere Studien über die Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus, nebst einem Beitrag zur Homologie des Nervensystems der Würmer und Wirbelthiere. Arch. für mikrosk. Anat. Vol. 13. S. 181.
6) *Langerhans, Paul*, Zur Anatomie des Amphioxus. Archiv für mikrosk. Anat. Vol. 12. S. 290.

7) *Ray-Lankester, E.*, On some new points in the structure of Amphioxus, and their bearing on the morphology of Vertebrata. Quat. Journ. of micr. Sc. Vol. 15. p. 257.

8) *Milnes Marshall, A.*, On the mode of oviposition of Amphioxus. Journ. of anat. and physiol. Vol. X. p. 502.

9) *v. Mihalkovics, V.*, Die Chorda des Amphioxus. Archiv für mikrosk. Anat. Vol. 11. S. 425.

10) *Moreau, Camille*, Recherches sur la structure de la corde dorsale de l'Amphioxus. Bulletins de l'Acad. roy. de Belgique. 2. Ser. Vol. 39. No. 3. mars 1875.

11) *Müller, Wilh.*, Ueber die Stammesentwicklung des Sehorgans der Wirbelthiere. Leipzig 1875.

12) *Derselbe*, Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyklostomen. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd 9. S. 94.

13) *Nüsslein, Otto*, Zur Kritik des Amphioxusauges. Inaug.-Diss. Tübingen 1877.

14) *Peters, W.*, Ueber Epigonichthys cubellus, eine neue Gattung und Art der Leptocardii. Monatsberichte der k. preuss. Akad. der Wiss. Berlin, Juni 1876. S. 322.

15) *Rolph, W.*, Untersuchungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus. Morphologisches Jahrbuch II. S. 87.

16) *Semper, C.*, Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut zu Würzburg. Vol. II. S. 59.

17) *Thacher, James K.*, Median and paired fins, a contribution to the history of vertebrate limbs. Transactions of the Connecticut Academy. Vol. III. p. 281.

18) *Wilder*, On the vent and its lateral position in Amphioxus. Proceedings of the Amer. Assoc. for the Adv. of Science. 1874. p. 275.

Von der reichhaltigen Literatur über Amphioxus, welche im Laufe der Jahre 1875 u. 1876 erschienen ist, werden hier nur die Angaben berücksichtigt, welche die Entwicklung der einzelnen Organe oder die phylogenetische Stellung des Thieres betreffen.

Was zunächst die Art des Laichens anbetrifft, so hält *Ray Lankester* (7) die Kiemenspalten des Amphioxus für weit genug, um Eiern den Durchtritt zu gestatten.

Marshall (8) spricht sich gleichfalls für Kowalewski's Angabe aus, nach welcher Amphioxus seine Eier durch den Mund legt, nicht auf Grund directer Beobachtung des lebenden Thieres, sondern auf Grund von Schnittpräparaten, welche an zur Zeit der Geschlechtsreife von der zoologischen Station zu Neapel gesammelten und gehärteten Exemplaren angefertigt worden sind. Die geschlechtsreifen Ovarien drängen nach M. die ventrale Fläche des Pharynx dorsalwärts; durch die bei diesem Vorgang sich erweiternden ventralen Abschnitte der Kiemenspalten dringen die Eier aus dem Atrium in den Pharynx. Ob die Auswerfung der Eier durch den Mund oder die Zungenbeinschlitze Ray Lankester's stattfindet, lässt M. unentschieden.

Nach den Beobachtungen *Kowalewski*'s (5) geht die Gastrula des Amphioxus in die weiteren Entwicklungsstadien dadurch über, dass der Urmund an das hintere Ende rückt und die Rückenfläche des Embryo sich einsenkt. Die Einsenkung wird zur Rückenfurche, welche den Urmund umschliesst. Die Schliessung der Rückenfurche geht von letzterem aus, welcher die Communication der Darmhöhle mit dem Centralkanal des Rückenmarks vermittelt. Am vorderen Ende bleibt eine Oeffnung der Rückenfurche nach aussen längere Zeit bestehen. Die Abschnürung des Nervenrohrs vom Darmrohr erfolgt erst zur Zeit der Entstehung der Schwanzflosse und der Ausbildung des Afters. Das hintere Ende des Nervenrohrs liegt unmittelbar nach der Abschnürung noch unterhalb der Chorda, später rückt es auf dieselbe, behält aber eine Erweiterung seiner Höhle bei. Die Anlage des Centralnervensystems entsteht durch directe Einsenkung einer Reihe von Zellen des Ektoderm, sie ist eine Zeit lang längs der dorsalen Fläche offen, eine Halbrinne bildend, welche von dem einfachen Ektoderm überkleidet wird und sich erst später durch eine Schicht mehr flacher Zellen schliesst.

Die frühere Angabe, nach welcher das mittlere Keimblatt bei Amphioxus aus zwei vom oberen und unteren Blatte sich abtrennenden Platten entstehe, nimmt Kowalewski zurück; nach seinen neueren auf wirklichen Querschnitten basirten Untersuchungen findet er, dass die Muskelplatten und die Chorda aus dem unteren Blatt abstammen und nur *ein* zusammenhängendes mittleres Blatt entsteht.

Die einzelnen Urwirbel entstehen durch Faltenbildungen des unteren Blattes, die Entodermhöhle setzt sich in die Urwirbelhöhle anfangs direct fort. Der Zusammenhang bleibt nur für den ersten Urwirbel bestehen, welcher zu der von Max Schultze bei den Amphioxuslarven beschriebenen Drüse wird; für alle übrigen Urwirbel erfolgt die complete Abschnürung vom Entoderm und seiner Höhle. Das weitere Schicksal der Urwirbelhöhle konnte Kowalewski nicht verfolgen, er hält es aber für sehr möglich, dass dieselbe zu dem Spalt wird, welcher das Darmrohr mit seinem Peritonaeum und Mesenterium von der Leibeswand trennt, resp. zur Leibeshöhle. Die beiden Falten, welche zu beiden Seiten des Körpers aus der Haut sich bilden, lässt Kowalewski verschmelzen, von dem breiten Spalt bleibt nur der Porus abdominalis übrig. Leibeshöhle und Kiemenhöhle erklärt K. für völlig verschieden.

Auf Querschnitten junger Exemplare fand K. kleine rundliche Drüsen, welche er für unentwickelte Geschlechtsdrüsen hält; dieselben lagen aber nicht im Kiemenraum, sondern in einem Seitenraum der Leibeshöhle und waren immer von der Kiemenhöhle durch eine deutliche Haut getrennt.

W. Müller (12) und *P. Langerhans* (6) stimmen darin überein, dass sie die Anlage der Geschlechtsdrüsen aus segmental angeordneten hohlen Zellenmassen hervorgehen lassen. Die Höhlung dieser ursprünglich keine Geschlechtsdifferenz zeigenden Zellenmassen schwindet durch allmähliche Vermehrung der umschliessenden Zellen. Die Geschlechtsdifferenz finden beide Beobachter bei Exemplaren von etwa 20 Mm. Länge deutlich ausgeprägt. In Bezug auf die Entwicklung von Hode und Eierstock gehen die Angaben beider Beobachter auseinander. Während W. Müller an den einzelnen Hodensegmenten eine Rinden- und Markschicht unterscheidet, welche aus Hodenkanälchen mit Spermatoblasten sich zusammensetzen und mit einem kurzen, schwer wahrnehmbaren Vas deferens am Hilus ausmünden, findet Langerhaus an letzterem nur eine Verdünnung der epithelialen Wand. Die einfachen Hodensäckchen werden nach ihm erst hufeisenförmig, später gelappt. Im weiteren Verlauf füllt sich die gelappte Blase mit Sperma, dessen Fäden von den Hodenzellen producirt werden und anfangs in Form dünner, sich bewegender Fäden über letztere vorragen, während die unabhängig vom Kern entstehenden Köpfchen in deren Protoplasma eingebettet sind. Durch successive Anhäufung der Samenfäden verlieren die Hodensegmente ihre Höhlung unter Zurücktreten der epithelialen Wand. Die Anordnung der Samenfäden erfolgt in Längszügen. Ausser der bindegewebigen Hülle beschreibt L. eine Muskelhaut und eine aus flachen Zellen bestehende innere Hülle.

Die Ovarialsegmente besitzen ausser dem Peritonäalüberzug gleichfalls von früher Zeit an beide Hüllen. Die innere derselben wird durch die wachsenden peripheren Eier ausgestülpt und stellt dann das Follikelepithel des betreffenden Eies dar. An der Stelle, wo sie der Wand der ursprünglichen Blase ansitzen, besitzen selbst fast ganz reife Eier kein Follikelepithel. Die Ooblasten enthalten ursprünglich dieselben glänzenden Körperchen im Protoplasma wie die Spermatoblasten, letztere schwinden erst, wenn Keimbläschen und Keimfleck durch ihre Vergrösserung den Eizellen ihre charakteristische Beschaffenheit verliehen haben. Indem mehr und mehr Zellen in der peripheren Schicht jedes Ovarialsegmentes wachsen und Ausstülpungen an demselben bilden, erhalten die Ovarialsegmente ihre definitive Ausbildung.

Bezüglich der Zeitfolge der Entwicklung der Nieren und Genitalien findet sich bei *W. Müller* (1) die Angabe, dass die umschriebenen Erhöhungen des Bauchfellepithels, welche längs der ventralen Fläche des Peritoneum vom Porus abdominalis bis vor den Leberursprung sich erstrecken, in einem Alter des Thiers deutlich entwickelt sind, in welchem die Anlage der Genitaldrüsen noch nicht erfolgt ist. Damit

stimmen die Angaben von *W. Rolph* (15) überein. W. Müller hält dieselben für Aequivalente der Nieren auf Grund der Annahme, dass bei Amphioxus alte Beziehungen zwischen Pharynx und Peritonealhöhle erhalten geblieben sind, was die Abgabe der stickstoffhaltigen Umsetzungsproducte der Körpersubstanz an das vorüberströmende Wasser durch eine modificirte Strecke des Bauchfellepithels ermöglicht.

Mit dieser Auffassung der Epithelwülste als Nieren stimmen *C. Hasse* (2), *P. Langerhans* (6) und *W. Rolph* (15) überein. Die letzteren beiden bemerken gegen W. Müller, dass die Angaben Johannes Müller's sich jedenfalls auf diese Wülste beziehen. Referent muss die Richtigkeit dieser Rectificirung anerkennen, nachdem er die Abbildungen Joh. Müller's neuerdings mit der Natur verglichen hat, zugleich aber seine Angaben über das häufige Vorkommen von Parasiten an der fraglichen Stelle aufrecht erhalten. W. Rolph und P. Langerhans machen auf die Trennung der Epithelwülste in der Längs- und Querrichtung aufmerksam und beschreiben dieselben als aus zweierlei Zellen bestehend, grösseren und kleineren. Langerhans gibt in ersteren mehrfache frisch hellglänzende in Osmiumsäure sich leicht schwärzende Concremente an, welche oft von ganz geraden Flächen begrenzt sind. Hasse beschreibt an denselben eine der Heidenhain'schen ähnliche Streifung.

Dem gegenüber sieht *Huxley* (4) das Aequivalent der Wolff'schen Körper der höheren Vertebraten in der zahlreiche Längsfalten einschliessenden, von den beiden Bauchfalten begrenzten Furche, welche längs der ventralen Körperfläche vom Porus abdominalis bis zum hinteren Mundrand sich erstreckt.

Ray-Lankester (7) wiederum beschreibt beiderseits über dem pharyngodorsalen Fortsatz des Colons einen runden, der Länge nach verlaufenden, von pigmentirten Zellen ausgekleideten Kanal, welcher hinten mit der Höhle des Atrium in Communication steht. R.-L. beschreibt den Kanal als an beiden Enden offen, um wenige Zeilen später sein vorderes Ende als verengt und vielleicht geschlossen zu erklären, was ein Widerspruch ist; er vergleicht denselben mit dem Urnierengang der höheren Vertebraten. Rolph läugnet die Existenz des Kanals, ebenso widerspricht *Semper* (16).

Den den Pharynx umgebenden Raum fasst W. Müller als Peritonealhöhle auf und P. Langerhans behält diese Bezeichnung wenigstens vorläufig bei. Dagegen fasst W. Rolph in Uebereinstimmung mit E. Haeckel den Raum als Kiemenhöhle auf und unterscheidet von ihm die Leibeshöhle. Beide erstrecken sich nach vorne bis zum Vorderende des Pharynx, nach rückwärts bis zum After. Ihr Verhältniss ist dabei

ein wechselndes. Die Leibeshöhle ist weit ausgedehnt im vordersten Abschnitt des Kiemenkorbs, im mittleren wird sie durch die Kiemenhöhle auf einige getrennte Räume beschränkt, deren grösste die Geschlechtsorgane aufnehmen. Kurz vor dem Porus verschwinden diese, nachdem schon vorher, am Ende des Kiemenkorbs, die Leibeshöhle durch Umfassung des Darms an Ausdehnung gewonnen hat. Hinter dem Porus vergrössert sich die Leibeshöhle auf Kosten der Kiemenhöhle, welche auf einen schmalen Raum in der rechten Körperhälfte des Thieres reducirt wird. Ray-Lankester stimmt mit der Auffassung von Rolph im Wesentlichen überein; er bezeichnet den den Pharynx umgebenden Raum als Atrium, die Leibeshöhle als Perivisceralraum oder Cölom.

Bezüglich der Chorda des Amphioxus widerlegt W. Rolph (s. S. 88 dieses Berichts) die Angaben Kossmann's (s. diese Berichte Bd. III. S. 62), welche Semper „hübsch" findet.

Moreau (10), welcher in Bezug auf die Kernhaltigkeit der Chordazellen derselben Ansicht ist wie Rolph, beschreibt an der Innenfläche der Chordascheide eine Lage flacher Endothelien und leitet von deren Auswachsen das längs der dorsalen und ventralen Fläche sich erstreckende Lager verästelter Zellen her, welches Rolph als Müller'sches Gewebe bezeichnet.

Den vorderen mit einer Erweiterung des Centralkanals versehenen Abschnitt des Centralnervensystems erklärt *W. Müller* (11) für eine Vorderhirnblase, in deren Wand weitere Entwicklungsvorgänge noch nicht stattgefunden haben und begründet dies: 1. durch die Verbindung des Vorderendes mit dem Riechorgan, 2. durch die Pigmentirung des mittleren Theils der Vorderwand, 3. durch die Lagerung vor dem Ursprung des ersten sensiblen und motorischen Nerven, welcher Elemente führt, die in den Trigeminus der höheren Wirbelthiere übergehen.

Langerhans ergänzt das erstere Argument durch den Nachweis eines Bulbus olfactorius, in welchen ein Fortsatz des Ventrikels übergeht und schliesst sich in Bezug auf das zweite Argument an W. Müller an, entgegen *C. Hasse* (2), welcher das Sehorgan in zwei flache pigmentreichere Gruben der Oberhaut an den Seitenflächen des Schädels verlegt, deren Zellen zum Theil lichtbrechende Körper enthalten sollen. Dagegen widerspricht Langerhans dem dritten Argument des Referenten, weil vor dem ersten sensiblen und motorischen Nerven des Referenten ein Nerv von den Seitenflächen des vordersten Abschnitts des Centralnervensystems entspringe. Referent hält dem gegenüber seine Argumentation aufrecht.

Balfour (1) hat sich von dem Vorhandensein vorderer Nerven-

wurzeln bei Amphioxus nicht überzeugen können, hält vielmehr die bezüglichen Angaben von Stieda und Langerhans für irrthümlich.

Huxley (3) benutzt die Lage des Gaumensegels, um die einzelnen Abschnitte des centralen Nervensystems zu deuten. Das Gaumensegel liegt bei den Cyklostomen unterhalb des Gehörorgans; es entspricht demnach der Regio auditoria des Schädels und der über demselben entspringende achte Nerv des Amphioxus dem Nervus facialis. Demgemäss würde am Schädel des Amphioxus eine Anzahl von mindestens sechs Urwirbeln vorhanden sein, welche bei den höheren Vertebraten verloren gegangen sind. Die vor dem achten liegenden Nerven des Amphioxus hält Huxley in Uebereinstimmung mit dem Referenten dem dritten bis sechsten Hirnnerven der höheren Vertebraten für homolog, es entspricht demnach der sie entsendende Abschnitt des centralen Nervensystems dem präauditorischen Abschnitt des Gehirns der höheren Vertebraten und der correspondirende Theil des Schädels dem trabeculären Abschnitt des Schädels der letzteren. Vom achten Nerven nach rückwärts hält Huxley acht Nervenpaare dem Vagus und Glossopharyngeus für homolog gemäss der Thatsache, dass bei den höheren Vertebraten nirgends mehr als sieben Kiemenbogen existiren.

Das Gehörorgan müsste bei Amphioxus im Bereich des dorsalen Astes des achten Nervenpaares liegen; da sich hier keines findet, so ist zu schliessen, dass Amphioxus Gehörorgane nicht besitzt. Eine Sonderung des Amphioxus von den Fischen findet Huxley nicht nothwendig; er schlägt für die ihn enthaltende Unterklasse die Bezeichnung der Entomocrania vor, im Gegensatz zu jener der Holocrania, in welchen die primitive Segmentirung des Schädels verloren gegangen ist.

Im Gegensatz zu allen übrigen Beobachtern hält *Semper* (16) den Amphioxus für kein Wirbelthier und nicht einmal für ein den Anneliden nahe verwandtes Thier. Als Grund führt Semper an, dass 1. die Bildung des Rückenmarksrohrs nicht ausschlaggebend sei, weil es bei der Forelle nicht wie bei Amphioxus und den Wirbelthieren, sondern wie das Bauchmark bei den Anneliden entstehe (man vergleiche das nachfolgende Referat über die Arbeit von Calberla); dass 2. die Anwesenheit der Chorda bedeutungslos sei, so lange die Möglichkeit offen liege, dass auch die Wurmchorda mit der des Amphioxus und der Vertebraten in ihrer Structur übereinstimme, während ein Zellenstrang der Ascidien als Chorda bezeichnet werde, der nur in seiner Lagerung zu den benachbarten Organen der ersten Larvenformen, nicht aber einmal in seiner primitivsten Structur mit jener der Wirbelthierchorda übereinstimme; dass 3. die Muskelsegmentirung auch den Anneliden zukomme; dass 4. der von Rathke entdeckte neben dem Abdominalporus mündende

Hautkanal so wenig wie die Seitenlinie der Nematoden, den Segmentalorganen zu homologisiren sei; dass 5) der Bau des Kiemenkorbes Nichts beweise, weil er Wirbelthieren, Amphioxus, Ascidien und Balanoglossus übereinstimmend zukomme. Dagegen sollen gegen die Wirbelthiernatur des Amphioxus sprechen: das vollständige Fehlen des Urnierensystems, der Mangel einer Andeutung von Segmentirung in den Skelettheilen, welche selbst den Petromyzonten nicht ganz fehle; die Nichtunterscheidbarkeit von Gehirn und Rückenmark, welche bei allen übrigen Wirbelthieren äusserst scharf von einander abgesetzt seien; die Pulsation sämmtlicher Gefässe; die Verschiedenheit der Sinnesorgane; der freischwimmende Zustand der Larve; der abweichende Bau der Geschlechtsorgane.

2. Cyklostomen.

1) *Calberla, E.*, Zur Entwicklung des Medullarrohrs und der Chorda dorsalis der Teleostier und der Petromyzonten. Morpholog. Jahrbuch III. S. 245.
2) *Ewart, J. C.*, Note on the abdominal pores and urogenital sinus of the Lamprey. Journal of Anat. and Phys. Vol. X. p. 488.
3) *Foettinger, Alexandre*, Recherches sur la structure de l'epiderme des Cyclostomes. Bulletins de l'Acad. roy. de Belgique. 2. ser. Vol. XVI. n. 3. mars 1876. (s. S. 363 und 369 dieses Berichts.)
4) *Fürbringer, Paul*, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Muskulatur des Kopfskelets der Cyklostomen. Jenaische Zeitschrift für Naturwiss. Vol. IX. S. 1.
5) *Götte, Alexander*, Die Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig 1875. 8. Mit Atlas. S. 704.
6) *Huxley, Th.*, On the classification of the animal kingdom. Quaterly Journ. of micr. Science. Vol. XV. p. 52.
7) *Derselbe*, The nature of the craniofacial Apparatus of Petromyzon. Journal of anat. and physiol. Vol. X. p. 412.
8) *Müller, Wilhelm*, Ueber die Stammesentwicklung des Sehorgans der Wirbelthiere. Leipzig 1875.
9) *Derselbe*, Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyklostomen. Jenaische Zeitschrift für Naturw. Bd. IX. S. 94.

Die erste Theilung des Petromyzoneies liefert nach *Calberla* (1) eine grössere und eine kleinere Furchungskugel. Die kleine und ihre Abkömmlinge furchen sich rascher als die grosse und umwachsen die Producte der letzteren. Die Furchungshöhle, welche C. als primäre Keimhöhle bezeichnet, liegt in dem kleinzelligen Bezirk. Die Umwachsung der grossen Furchungszellen durch die kleinen erfolgt in einem Meridian des Eies langsamer als in den übrigen und sistirt hier, sobald zwei Dritttheile der Eioberfläche von den kleinen Furchungszellen umwachsen sind. Auf der Stelle der Sistirung entsteht durch

Anhäufung der kleinen Furchungselemente ein Wulst. Letzterem benachbart bildet sich im Bereich der grossen Furchungselemente von der Oberfläche aus eine Einbuchtung, die sich vertieft, während das Ei von den kleinen Furchungszellen vollständig umwachsen wird. Diese Grube ist der Ruskoni'sche After; er bildet sich später zum bleibenden After um.

Im weiteren Verlauf hebt sich das primitive Ektoderm von dem primitiven Entoderm schärfer ab. Die primitive Keimhöhle kommt durch das Aneinanderlegen beider fast zum Verschwinden. Vom Ruskoni'schen After bildet sich zwischen den grossen Furchungskugeln und den als Nahrungsmaterial dienenden Furchungselementen eine Spalte, die sich unter Verschwinden der primären zur secundären Keimhöhle erweitert.

Das Ei wird nun birnförmig; das spitze Ende, dem der Ruskoni'sche After nahe liegt, verbreitert sich. Mitten auf diesem verbreiterten Ende entsteht eine seichte Einkerbung, die dicht über dem Ruskoni'schen After beginnend in eine über die halbe Peripherie des Eies sich erstreckende Längsrinne übergeht.

Bald entsteht, vom Ruskoni'schen After ausgehend, die Medullarrinne, an deren hinterem Ende die Anlagen des Medullarrohrs und Darms zusammenhängen. Sie bleibt nur wenige Stunden sichtbar.

Das Mesoderm entsteht durch Theilung des primären Entoderm in secundäres Entoderm und Mesoderm. Ueber der secundären Keimhöhle bleibt diese Theilung aus. Die Rückenfurche entsteht unter Theilung des primären Ektoderm in zwei Schichten. Die innere Schicht, dem primären Ektoderm continuirlich, liefert die Auskleidung des Centralkanals, dessen Wände sich erst nahezu berühren, um etwas später aus einander zu weichen; die äussere Schicht liefert die Nervensubstanz. Die Abschnürung der Anlage vom Ektoderm erfolgt durch das Mesoderm.

Die Chorda geht aus den zwischen Medullarrohr und Darmanlage befindlichen Zellen des primären Entoderm hervor, welche nie eine Sonderung in secundäres Entoderm und Mesoderm eingehen und wird von dem secundären Entoderm von den Seiten her umwachsen.

Die Urniere von Myxine glutinosa setzt sich nach den Beobachtungen von *Wilh. Müller* (8) an ihrem vorderen Ende je in einen schmalen Gang fort, welcher in eine mit geschichteten Concrementen versehene Erweiterung übergeht. Von dieser Erweiterung erstreckt sich ein zarter, bei jüngeren Thieren hohler Strang nach vorne, welcher in das Drüsenconvolut der Vorniere (Nebenniere Joh. Müller) übergeht. Letztere besteht aus tubulösen mit cylindrischem Epithel versehenen Drüsengängen, mit einzelnen je einen Glomerulus enthaltenden Aus-

buchtungen; die Drüsengänge münden mit zahlreichen Oeffnungen in die Pericardialhöhle resp. Bauchhöhle. Der Widerspruch, welchen Semper gegen die Deutung des Referenten erhoben hat, widerlegt sich durch einen Vergleich der Angaben des Referenten mit dem Citat Semper's von selbst.

Bei Petromyzon Planeri fand W. Müller das früheste Stadium der beiden Urnierengänge bei Embryonen mit vier Kiemenspalten. Sie mündeten dicht hinter dem vorderen Ende des Herzens in die längs des Pharynx nach vorn sich erstreckende Peritonealhöhle. Bei Embryonen von 4,25 Mm. Länge liess sich bereits die Vorniere in Form eines gewundenen Schlauchs von dem ihre Verlängerung bildenden Urnierengang unterscheiden. Bei Larven von 7 Mm. Länge waren vier wimpernde Mündungen der Vorniere in die Peritonealhöhle zu constatiren, ausserdem ein frei in letztere vorragender Glomerulus. Der Urnierengang war noch ohne Harnkanälchen. W. Müller folgert daraus, dass die Vorniere älter ist als die Urniere, von welcher sie sich ausserdem durch ihre Beziehungen zur Peritonealhöhle unterscheidet.

Bei Larven von 26 Mm. Länge sind bereits Harnkanälchen längs des Urnierengangs entwickelt, welche in runden, je einen Glomerulus enthaltenden Kapseln endigen. Noch deutlicher sind die Harnkanälchen bei Thieren von 43 Mm. Länge, bei welchen sich schmälere, dorsalwärts gerichtete Schleifenkanälchen und weitere ventralwärts gelegene Endstücke unterscheiden lassen. An der Uebergangsstelle in den Glomerulus sind die Kanälchen leicht verengt und mit Wimperepithel versehen, das Innere der Kapsel und die Oberfläche des Glomerulus hat flaches cilienloses Epithel.

Bei Larven von 65 Mm. beginnt die Vorniere sich zurückzubilden unter Ablagerung eines braungelben kryptokrystallinischen Niederschlags in ihren Kanälchen. Die Rückbildung führt zum Schwund der Vorniere, von welcher nur der frei in die Peritonealhöhle ragende Glomerulus und die vier Endstücke der Vornierenkanälchen verschont bleiben. Die Urniere kommt im weiteren Verlauf des Wachsthums mehr in die ventrale Partie der Urnierenfalte zu liegen; die Unterscheidung der Schleifenkanälchen und Endstücke wird wegen deren dichterer Lagerung schwieriger.

Die Entwicklung des Genitalapparats beginnt bei den Larven des Petromyzon Planeri, wenn dieselben die Länge von 35 Mm. erreicht haben, und zwar in Form einer der Länge nach zwischen der Basis der beiden Urnierenfalten sich erstreckenden Verdickung des Peritonealepithels. Die ursprünglich gleichförmige Anlage wird durch das Eindringen von bindegewebigen Scheidewänden in Follikel gesondert. Bei einer

Länge der Larven von 50 Mm. werden die Geschlechtsproducte erkennbar; die Eier bilden sich aus je einer centralen Follikelzelle, während die übrigen unter Abflachung an die Follikelwand gedrängt werden, dort zu dem Follikelepithel sich gestaltend.

Myxine ist getrennten Geschlechts, der Hode ähnlich wie bei Petromyzon gebaut. Das Ei ist anfangs kugelig und von indifferenten Anlagezellen umgeben. Später wird das Ei ellipsoidisch und in einem taschenförmigen Anhang des Mesenterium gelagert; an dem einen Eipol markirt sich ein weisslicher Fleck. Hier bildet sich die Mikropyle, deren innerer Oeffnung der Kern der Eizelle dicht anliegt. Die Dotterplättchen sondern sich erst spät in dem ursprünglich homogenen Dotter und lassen eine dünne protoplasmatische Hülle eine Zeit lang erkennen. Das Follikelepithel besteht aus niedrigen Cylindern, welche einer gefässreichen Bindegewebshülle aufsitzen; über letzterer liegt der Peritonealüberzug.

Das Auge von Myxine glutinosa zeigt nach den Beobachtungen von *Wilh. Müller* (7) einen Bau, welcher mit der Annahme stimmt, dass dasselbe noch in der Entwicklung zu dem complicirten Apparat, welchen die höheren Vertebraten besitzen, begriffen sei. Mit der äusseren Muskulatur fehlt die Sonderung der Mesodermhülle in eine innere, gefässreichere und eine äussere gefässarme Schicht; mit der Linse fehlt die Iris und die zugehörige innere Muskulatur. Die laterale Wand der ursprünglichen Augenblase wird durch die Glaskörperanlage bereits eingestülpt; aus dem Fehlen einer Linse bei Vorhandensein des Glaskörpers ergibt sich das phylogenetisch höhere Alter des Glaskörpers. Das Fehlen der Linse erklärt W. Müller aus dem Umstand, dass die Energie des Wachsthums der beiden Augenblasen noch nicht beträchtlich genug ist, um die Haut unter Verdrängung der zwischenliegenden Muskeln zu erreichen.

Das Auge selbst lässt eine Pigmentlamelle und die eigentliche Retina unterscheiden. Die Pigmentlamelle hat die Fortsätze bereits entwickelt, durch welche sie in die Peripherie der Retina eingreift, aber diese Fortsätze entbehren noch des Pigments. Die Sehzellen sind noch rings von Stützgewebe umgeben, wie in frühen Stadien die Sehzellen der höheren Wirbelthiere, ehe sie über die Limitans externa hinaus sich verlängern, Cuticularfortsätze und Abscheidungen im Protoplasma gehen denselben noch vollständig ab. Die inneren Retinaschichten zeigen einen Bau, welcher gleichfalls an frühe Entwicklungsstadien der Retina der höheren Wirbelthiere erinnert. Bleibende Bestandtheile, welche aus dem Mesoderm ableitbar wären, besitzt die Retina von Myxine nicht; W. Müller vermeidet daher die Bezeichnung „Neuroglia“ und gebraucht

für die nicht nervösen, aber aus dem Neuroderm hervorgehenden Bestandtheile der Retina die Bezeichnung Fulcrum (siehe Seite 297 des 4. Bandes dieses Berichts).

Bei Petromyzon geht das Sehorgan aus einer paarigen seitlichen Ausbuchtung der Vorderhirnblase hervor, welche sich zu den zwei Augenblasen abschnürt. Wie die Linse entsteht, lässt W. Müller unentschieden. Die Vergleichung der Entwicklung des Sehorgans der Cyklostomen mit jener der übrigen Wirbelthiere führt W. Müller zu Schlüssen, welche die geläufigen Annahmen mehrfach modificiren. Die Augenkapsel aller Vertebraten entwickelt sich aus dem Abschnitt des dem Vorderende des Embryo zugewiesenen Mesoderm, welcher in dauernde Beziehung zu dem Centralnervensystem tritt und als cerebraler Mesodermtheil dem parietalen gegenüber gestellt werden kann. Beziehungen des Cutisgewebes zur Entstehung der Augenkapsel stellt W. M. in Abrede. Der einzige Bestandtheil des Auges, welcher aus der Cutis stammt, ist der vor der Descemet'schen Haut liegende Abschnitt der Cornea; er bleibt durch die ganze Wirbelthierreihe hindurch mittelst einer Cuticularbildung von dem vorderen Theil der ursprünglichen Augenkapsel geschieden. Die Sonderung der bei Myxine noch einfachen Augenkapsel in Chorioidea und Sclera tritt bei Petromyzon erst spät auf und zwar als Folge der Anpassung an die zum Auge in Beziehung tretenden Muskeln, welche erst geraume Zeit nach den Skeletmuskeln zur Wahrnehmung gelangen.

Unter den Fortsätzen, welche die Mesodermhülle des Auges in dessen Inneres entsendet, ist phylogenetisch der Glaskörper der älteste. Dass dies bei den höheren Wirbelthieren nicht sofort hervortritt, schreibt W. Müller dem Umstande zu, dass das Mesoderm durch seine Lagerung zwischen Augenblase und Linsenverdickung an energischerem Wachsthum behindert wird. Der Glaskörper entwickelt sich hier sofort nach erfolgter Linsenabschnürung; letztere erfolgt unter Bildung einer vollständigen, aus dem Mesoderm stammenden Kapsel.

Während der Glaskörper von Myxine den Charakter eines papillären Bindesubstanzstocks besitzt, welchem die Retina als epithelialer Ueberzug aufsitzt, geht dieser Charakter dem Glaskörper der höheren Wirbelthiere verloren, weil durch die Linsenbildung eine Verdrängung der Glaskörperanlage an die untere Peripherie der Augenblase herbeigeführt wird. Die Anlage des Glaskörpers führt nach W. Müller stets bis zu einem gewissen Alter fixe Bindesubstanzzellen; der Glaskörper selbst ist gefässlos und dient da, wo Gefässe mit ihm in Lagebeziehung treten, lediglich als Leitorgan. Die vordere Kammer entsteht dadurch, dass der vor der Linse nach deren Abschnürung liegende Theil der Augen-

kapsel in zwei Lamellen sich spaltet: eine innere, die vordere Hälfte der Linsenkapsel, und eine äussere, die endotheliale Matrix der Descemet'schen Haut.

Sowohl bei Petromyzon als den übrigen Vertebraten ist der am spätesten auftretende Fortsatz der Augenkapsel jener, welcher längs des Processus irideus retinae vorwächst. Ursprünglich dem letzteren an Mächtigkeit nachstehend, entfaltet er sich allmählich zum vorwiegenden Bestandtheil der Iris unter Umwandlung eines Theils seiner Zellen zu glatten Muskeln, während der Retinaantheil der Iris unter Abflachung seiner Zellen die hintere Belegschicht der Iris bildet. Als allgemeines Gesetz folgert W. Müller: die Retina liefert die Grundlage für die zur Sehschärfe erforderliche Blendung, die Chorioidea die Hülfsmittel, durch welche diese Blendung der Intensität der einwirkenden Lichtwellen sich anzupassen vermag.

Die Entwicklung der ursprünglich gleichförmig epithelialen Anlagezellen der Retina erfolgt bei allen Vertebraten nach zwei Hauptrichtungen: ein Theil wird zu Sinnesepithelien und zu den specifischen Zellen des Centralnervensystems; der andere wandelt sich um zu stützenden und isolirenden Elementen. Die Scheidung beider Grundelemente beginnt bei Petromyzon mit dem gleichzeitigen Sichtbarwerden der Radialfaserzellen und der Tangentialzellen. Das Auftreten der Membrana limitans, interna und externa folgt alsbald nach. Erst etwas später wird durch das Auftreten der Opticusfaserschicht eine Scheidung der inneren Lagen bewirkt. Das Auftreten der Opticusfasern ist bei Petromyzon wie bei den höheren Vertebraten in der Nähe des Augenblasenstiels am frühesten zu constatiren; dies ist aber, wie M. gegen v. Mihalkovics folgert, lediglich Folge des Umstandes, dass hier die Opticusfasern am frühesten eine für die Erkennbarkeit hinreichend mächtige Schicht bilden. Dagegen liefert die früh hervortretende Kreuzung der Opticusfasern an dieser Stelle für W. Müller ein Argument, um die Sehnervenfasern für Ausläufer in der Retina liegender Ganglienzellen zu erklären.

Ein kleiner Bezirk der Retina von Petromyzon entwickelt schon frühe in unmittelbarer Umgebung des Augenblasenstiels Aussenglieder an den Sehzellen, jedoch erst zur Zeit der Metamorphose kommt es zur eigentlichen Sehzellenbildung, welche, wie bei allen Wirbelthieren, vom Augenhintergrund nach den vorderen Partien der Retina fortschreitet.

Besondere Eigenthümlichkeiten bietet die Entwicklung des Nervus opticus von Petromyzon. Das Lumen des Augenblasenstiels wird schon frühzeitig durch eine Vermehrung der auskleidenden Epithelien obliterirt; sie entwickeln sich später zu Stützzellen, welche in Form eines

Axenstrangs den ganzen Sehnerven durchsetzen und mit ihren radiär gerichteten Fortsätzen die Faserbündel des Sehnerven umscheiden. Die Mesodermhülle des Augenblasenstiels wird zur Bindegewebshülle des Sehnerven.

Huxley (5 und 6) lässt die Schädelkapsel der Petromyzonlarve theils durch Verknorpelung der Chordascheide, theils der seitlichen Schädelbalken entstehen, welche er für homolog mit Kiemenbogen hält. Er spricht sich gegen die Ansicht Götte's aus, dass zwei vordere Bogenpaare mit dem Basilare die Grundlage des Schädels bilden, wegen der Unvereinbarkeit dieser Ansicht mit den Lagebeziehungen des Trigeminus und der Sinnesorgane.

Das Gaumensegel der Petromyzonten betrachtet Huxley als das metamorphosirte Gaumensegel des Amphioxus. Hinter demselben findet sich ein zweites kleineres Faltenpaar mit einer Vertiefung dahinter, welche in einen kleinen, lateralwärts liegenden Raum führt. H. betrachtet diesen Raum als Rest der Zungenbeinspalte, welche nach ihm bei der Petromyzonlarve nach Aussen mündet. Die Auffassung des Knorpelskelets der Cyklostomen ist bei Paul Fürbringer (4) und Th. Huxley nicht unwesentlich verschieden. Der erstere, dessen Arbeit um ein Jahr früher erschienen ist, aber von Huxley nicht citirt wird, spricht den Cyklostomen einen rudimentären Kieferbogen zu, der unter vollständigem Mangel des Unterkieferstücks sich auf die Existenz des Palatoquadratum und Andeutungen einiger Derivate desselben beschränkt. Der Zungenbeinbogen zeigt nach Paul Fürbringer bei Myxine noch keine Gliederung in Hyomandibulare und Hyoidstück, während diese bei den Petromyzonten deutlich ausgesprochen ist. Huxley dagegen hält den Zungenbeinkörper Joh. Müller's für ein medianes ventrales Element des Kieferbogens, gibt aber zu, dass ein solches von den höheren Wirbelthieren nicht bekannt ist. Aus dem Verlauf des zweiten und dritten Trigeminusastes schliesst Huxley, dass der hintere Seitenfortsatz des Subocularknorpels dem Suspensoriumknorpel oder dem proximalen Abschnitt des Mandibularbogens gleichwerthig sei, trotz der möglicherweise vorhandenen Verbindung des dorsalen Endes des Zungenbeinbogens mit demselben.

3. Fische.

a. *Selachier.*

1) *Babuchin, A.,* Uebersicht der neuen Untersuchungen über Entwicklung, Bau und physiologische Verhältnisse der elektrischen und pseudoelektrischen Organe. Archiv für Anat. u. Physiol. 1876. S. 501.

2) *Balfour, M.*, The development of elasmobranch fishes. Journ. of anat. and phys. T. X. p. 377. 517. 672. T. XI. p. 128.

3) *Balfour, M.*, On the origin and history of the urogenital organs of vertebrates. Journ. of anat. and phys. T. X. Part I.
4) *Derselbe*, On the development of the spinal nerves in elasmobranch fishes. Philos. Trans. Vol. 166. Part I. p. 175.
5) *Bergmeister, O.*, Beitrag zur vergleichenden Embryologie des Coloboms. Sitzungsber. der Wiener Akad. Bd. 71. Abthlg. 3. S. 343.
6) *Fellner, L.*, Beitrag zur Lehre von der Entwicklung der Cloake. Sitzungsberichte der Wiener Akad. Bd. 71. Abthlg. 3. S. 399.
7) *Hertwig, O.*, Ueber Bau und Entwicklung der Plakoidschuppen und der Zähne der Selachier. Jenaische Zeitschr. für Naturw. Bd. 8. S. 331.
8) *His, W.*, Ueber die Bildung der Haifischembryonen. Zeitschrift für Anat. u. Entw. II. S. 108.
9) *Malm, A. W.*, Bidrag till kännedom om utvecklingen af Rajae. Ofversigt af K. Svenk. Vetensk. Akad. Förh. 1876. N. 3. p. 91.
10) *Meier, F.*, Beitrag zur Anatomie des Urogenitalsystems der Selachier und Amphibien. Sitzungsberichte der naturf. Gesellschaft in Leipzig. 1875. S. 38.
11) *Schenk, S. L.*, Die Kiemenfäden der Knorpelfische während der Entw. Sitzungsber. der Wiener Akad. Bd. 71. Abthlg. 3. S. 227.
12) *Derselbe*, Die Entwicklungsgeschichte der Ganglien und des Lobus electricus. Sitzungsber. der Wiener Akad. Bd. 74. Abthlg. 3. Juni 1876.
13) *Schultz, Alex.*, Die embryonale Anlage der Selachier. Medic. Centralblatt. 1875. S. 544.
14) *Derselbe*, Zur Entwicklungsgeschichte des Selachiereies. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 11. S. 569.
15) *Derselbe*, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Knorpelfische. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. 13. S. 465.
16) *Semper, C.*, Bildung und Wachsthum der Keimdrüsen bei den Plagiostomen. Medic. Centralblatt. 1875. S. 177. 465.
17) *Derselbe*, Das Urogenitalsystem der Plogiostomen und seine Bedeutung für das der übrigen Wirbelthiere. Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg. Bd. II. S. 195.
18) *Tomes, Charles S.*, On the development of the teeth of fishes (Elasmobranchii and Teleostei). Proc. of the roy. Soc. of London. Vol. 23. p. 362.

Befruchtung und Furchung des Selachiereies sind von *M. Balfour* (2. 3. 4.) bei Haien (Pristiurus und Scyllium canicula), von *A. Schultz* (11. 12. 13) bei Rochen (Torpedo oculata) untersucht worden. Schultz nimmt eine Ueberwanderung des Eies an; die Befruchtung erfolgt in der Eileiterdrüse, und geht der Bildung der Eihülle voraus. Erstgebärende Thiere haben ein befruchtetes Ei, ältere deren 5 bis 6. Der Keim nimmt während der Furchung an Dicke auf Kosten seiner Breite zu. Balfour und Schultz beschreiben das Auftreten von Kernen in dem Theil des Dotters, welcher dem sich furchenden Keim unmittelbar anliegt; während S. diese Kerne als Abkömmlinge der Kerne der Furchungszellen ansieht, lässt B. sie durch freie Bildung entstehen. Die Furchungshöhle Schenk's erklären beide für ein Kunstproduct. Die eigentliche Furchungshöhle liegt excentrisch; sie entsteht nach Balfour

theils durch einen Umschlag des Ektoderm vom Rande her, theils durch Anbildung von Zellen vom unterliegenden Dotter aus, welch letztere die Mitte des Bodens der Furchungshöhle herstellen. Mit Schultz nimmt Balfour ein Protoplasmanetz im Dotter an und schreibt es dessen Zurücktreten gegen die Dotterkörner zu, dass der Dotter eine deutliche Furchung nicht eingeht. Das Mesoderm leitet Balfour durchaus vom Entoderm ab; ebenso geht die Chorda nach ihm aus Entodermzellen hervor, die sich von dem übrigen Entoderm abspalten. Schultz dagegen lässt die Chorda aus Entoderm und Ektoderm hervorgehen, von welchen letzteres das Material für Chordaepithel und cuticulare Chordascheide liefern soll, während die Chorda selbst von einer Faltung des Entoderm gegen das Ektoderm abgeleitet wird, welche durch Umwachsung vom angrenzenden Entoderm aus zum Abschluss kommt.

Der Embryo entsteht excentrisch; das hintere Ende der Medullarfurche communicirt am Blastoporus mit der Entodermhöhle. Balfour hält den Unterschied zwischen centraler und excentrischer Lage des Embryo für einen fundamentalen, der das Vorhandensein oder Fehlen der Communication zwischen Darm und Medullarrohr bedingt.

Das Ektoderm ist nach Balfour bei Haien einschichtig, nach Schultz bei Rochen mehrschichtig. Eine Schwanzfalte fehlt den Haiembryonen entsprechend der Lagerung am Hinterende des Blastoderm, während Kopffalten und Seitenfalten sich entwickeln. Am hinteren Ende der Medullarfurche bilden sich, wenn die Hirnblase erkennbar ist, beiderseits starke Anhäufungen von Mesodermzellen, die Schwanzanschwellungen.

Das centrale Nervensystem entsteht durch Verdickung des Epiblast, welcher zunächst in dessen Bereich 2 bis 3 Zellen tief wird. Der Medullarkanal schliesst sich zuerst am hinteren Ende der Hirnblase wie bei den Vögeln. Das offene Gehirnende ist spathelförmig, wie bei den Ganoiden und Amphibien, unterscheidet sich aber von den entsprechenden Entwicklungsstadien dieser Thiere durch ventrale Beugung der seitlichen Enden. Die Leibeshöhle erstreckt sich ursprünglich bis zum Gipfel der Urwirbel. Im Kopf zeigt der Mesoblast noch früher als im übrigen Körper eine Höhle, welche Balfour für eine Verlängerung der Leibeshöhle hält.

Die Bildung der Urwirbel beginnt hinter dem Kopf. Die erste Visceralspalte entsteht als eine bilaterale Ausbuchtung des vorderen Endes des Darmkanals.

Nach *W. His* (7) entsteht der Körper der Haie durch axiale Verwachsung von zwei im Randwulste angelegten Hälften.

Die erste embryonale Formanlage tritt auf in Scheiben von etwas über 2 Mm. Durchmesser (Pristiurus und Scyllium) als leichte Hebung

und Einbiegung des hinteren Theils des Randes. Bei Scheiben von 3 Mm. bildet die Anlage eine gegen das Innere der Scheibe vorspringende Schleife, welche eine Grube umschliesst. Bei Scheiben von 4 Mm. ist die Primitivfurche deutlich; der Embryo lässt jederseits drei Längsfalten unterscheiden, die innerste die Medullarplatte, die zweite das Parietalgebiet begrenzend, die dritte ausser der Embryonalanlage befindlich. Letztere erstreckt sich um den Kopf und entspricht dem Faltensystem, aus welchem das Amnion der Amnioten hervorgeht. Am hinteren Ende spaltet sich der Embryo in zwei Schenkel, die Randbeugen. Letztere vergleicht His mit der Schwanzknospe oder Randknospe der Salmoniden. Den Zusammenhang der Primitivfurche mit der Darmhöhle bestätigt His. Auch die Chorda weicht am hinteren Ende auseinander.

Gegen die Intussusceptionstheorie des Embryowachsthums, wie sie aus den Balfour'schen Annahmen folgen würde, macht His den Wachsthumsstillstand der mit Urwirbeln versehenen Abschnitte geltend, welcher durch die Annahme erklärt wird, dass die Substanz für Rumpf und Schwanz im verbreiterten Theil des Randwulstes aufgespeichert ist, welcher, um in die Substanz des Embryo einzugehen, durch die Randbeuge hindurchtreten muss. Indem die beiden Wülste sich begegnen und verwachsen, entsteht eine obere Rinne, die Primitivrinne, und eine untere, die Darmrinne. Ektoderm und Entoderm bleiben längs der Körperaxe mit einander verbunden durch die aus den verwachsenen Randfirsten hervorgehende Masse des Axenstrangs der Chorda. Mit Beziehung auf den Gesammtkeim repräsentirt die Chorda einen Theil der verwachsenen Lippen des Blastoporus.

Uebereinstimmend mit Fries (Kong. Svensk. Vet. Akad. Handl. f. 1838. p. 145) findet *Malm* (8) den Hochsommer als Brunstzeit für Raja batis und clavata. Während Wyman (Mem. of the Amer. Acad. new ser. Vol. IX. p. 1) bei Raja batis an der ersten und siebenten Kiemenspalte keine Kiemenfäden hatte finden können, beobachtete solche Malm bei einem Embryo von Rhinobatus an der ersten; bei einem solchen von Raja clavata hatte die zweite Kiemenspalte zwei, die übrigen vier Kiemenfäden. Letztere entstehen nach *Schenk* (9) als kleine papillenartige Erhabenheiten, welche einen doppelschichtigen Epithelüberzug haben, und im Inneren eine Fortsetzung der Gebilde des mittleren Keimblattes führen. Gefässe treten erst einige Zeit nach der Anlage auf.

Das erste Auftreten des Urnierengangs beschreiben Balfour und Schultz verschieden. Nach ersterem (3) entwickelt sich das Urogenitalsystem der Haie vom mittleren Keimblatt aus längs der äusseren Kante der Urwirbel. Wenn die dritte Kiemenspalte angelegt ist, ent-

wickelt sich gegenüber dem fünften Urwirbel ein solider Knopf, von welchem ein Zellenstrang bis zum künftigen After wächst. Der Knopf wird bald hohl und öffnet sich in die Pleuroperitonealhöhle; nach dem Auftreten der fünften Kiemenspalte zeigt auch der Gang ein Lumen. Nach Schultz dagegen entsteht der Urnierenstrang durch solide Ausstülpungen der Pleuroperitonealspalte; er wird alsbald von einer Zellenlage des Mesoderm umwachsen und gegen die Pleuroperitonealhöhle gedrängt. Der ursprünglich solide Urnierenstrang wird zum Urnierengang durch eine von vorn nach rückwärts fortschreitende Umwandlung der Auskleidung in Epithel unter Auftreten eines Lumen.

Semper (14 und 15) dagegen schliesst aus seinen Beobachtungen an Acanthias, dass der Urnierengang wie bei Knochenfischen und Amphibien als Rinne durch Faltung des Peritonealepithels angelegt wird, welche durch fast vollständigen Verschluss zu einem Kanale wird; die weit vorn dicht hinter dem Herzbeutel liegenden Oeffnungen hält S. für die Reste der ursprünglich ganz offenen Rinne, welche durch allmähliches Auswachsen und Verwachsen in die Tubenöffnung des ausgebildeten Thieres übergehen.

Mit dem Urnierengang treten nach Semper, Balfour und Schultz segmental auftretende Ausstülpungen des Peritonealepithels in Verbindung, die Segmentalorgane, welche aus den gegen die Peritonealhöhle offenen Mündungen (Segmentaltrichter, Semper) und den zu den Malpighi'schen Körperchen sich erstreckenden Drüsenkanälen (Segmentaldrüsen Semper) bestehen. Letztere verbinden sich im Bereich der Malpighi'schen Körper mit Sprossen des Urnierenganges, welche dem hinteren Ende jedes Muskelsegmentes entsprechend aus letzterem hervorwachsen. Vom Urnierengang gliedert sich ventralwärts der Müller'sche Gang ab.

Die Segmentalorgane fehlen nach Semper bei allen erwachsenen Rochen, ferner bei Sphyrna, Carcharias, Oxyrrhina, Mystelus, Galeus, Triakis. Sie sind vorhanden bei Squatina, Scymnus, Cestracion, Centrophorus, Spinax, Acanthias, Hexanchus, Pristiurus, Chioscyllium und Scyllium. Das epigonale Organ steht in keiner Beziehung zum Vorhandensein oder Fehlen der Segmentalorgane.

Die Segmentalgänge, welche im Bereich der Genitalfalte liegen, werden bei dem Männchen zu den Vasa efferentia, namentlich gilt dies von den nach vorn zu liegenden, während von den mittleren ein Theil sich zurückbildet.

Der primitive Urnierengang wird beim Weibchen und Männchen nur zum Theil in Tube, Leydig'schen Gang und Harnleiter gespalten, zum Theil ganz und gar in den einen oder anderen übergeführt. Nur bei Chimaera tritt in beiden Geschlechtern eine völlige Trennung des-

selben in Tube und Leydig'schen Gang ein. Eine männliche Tube findet sich bei allen Rochen und Haien vor der Leber, sie ist stets kleiner als die des Weibchens, die von ihr ausgehenden Gänge sind ausser bei Chimaera stets blind geschlossen. Die ursprünglich bestehende Verbindung mit der Niere ist meist gar nicht oder nur durch einen feinen sehnigen Strang angedeutet. Im grössten Theil der Längenausdehnung der Niere fehlt auch dieser letztere völlig; am hinteren Ende dagegen tritt bei der Mehrzahl der Arten beiderseits ein Beutel auf, welcher schon von Monro, Davy beobachtet ist und als Uterus masculinus von Semper bezeichnet wird.

Die Niere selbst lässt überall bei erwachsenen Plagiostomen zweierlei thatsächlich geschiedene, aber ihrer Entstehung nach morphologisch identische Abschnitte erkennen. Jedem embryonalen Segment der Leibeshöhle entspricht ursprünglich je ein Segment der Urniere mit vollständigem Segmentalorgan. Im Anfang dient der primitive Urnierengang der gesammten Niere als Ausführungsgang; dann sondert sich von jenem ein secundärer Urnierengang, welcher die Harnkanälchen der vorderen Nierenhälfte oder der sog. Leydig'schen Drüse aufnimmt und bei dem Männchen zum Harnsamenleiter wird. Ein tertiärer Urnierengang empfängt die Harnkanälchen des zweiten Nierentheils; die des hintersten Abschnitts münden mitunter sogar gesondert von jenem in die Scheide ein.

Zwei Zellenstreifen neben der Urniere werden zu den Duverney'schen Nebenherzen oder den Leydig'schen Blutgefässdrüsen, welche Semper als Nebennieren bezeichnet. Gegen Stannius hebt S. hervor, dass die von Stannius als Glandulae mediastinae posteriores bezeichneten Drüsen mit den segmental auftretenden Nebennieren Leydig's identisch sind.

Die Geschlechtsfalten entstehen ausnahmslos zwischen den Segmentaltrichtern und dem Mesenterium als zwei sagittal verlaufende Duplicaturen des Peritoneum. Die Keimdrüsen entwickeln sich immer nur im vorderen Theil derselben. Bei vielen Arten geht der hintere Abschnitt der Genitalfalte schon frühzeitig zu Grunde; bei anderen bleibt er als einfache Genitalfalte bestehen, bei noch anderen entwickelt er sich in beiden Geschlechtern zum epigonalen Organ Joh. Müller's. Das Auftreten desselben beruht auf einer kolossalen Vermehrung der Stromazellen, die sich nicht auf den hinteren Abschnitt der Genitalfalte beschränkt. Die Angabe Joh. Müller's, dass das epigonale Organ nur den Nictitantes zukomme, erklärt S. für irrthümlich, weil Oxyrrhina dasselbe besitzt. S. hält das zellige Stroma der Genitalfalte für eine Lymphdrüse, deren Zellen in das Lumen der Lymphräume fallend sich zu echten Blutkörpern umbilden, widerspricht dagegen den Angaben

F. Meyer's (9) über Beziehungen der Segmentalgänge zum Lymphgefässsystem.

Bei Scyllium, Pristiurus, Carcharias, Mustelus, Galeus, Sphyrna verkümmert der linke von den beiden paarig angelegten Eierstöcken, lässt aber embryonale Eier stets im Stroma nachweisen. Die Follikel bilden sich, wie S. übereinstimmend mit Ludwig findet, durch Epitheleinstülpungen von der äusseren Fläche der Genitalfalte her, S. hält ausserdem eine Proliferation der Wände schon ausgebildeter Follikel für möglich. Flimmerepithel führende Cysten in der Basis der Ovarialfalte hält S. für Rudimente der Segmentalgänge. Bei Hexanchus finden sich an der Basis der vorderen Partie des Eierstocks rudimentäre Hoden, auch sie stehen mit Resten der Segmentalgänge in Zusammenhang, welche vielfach zu flimmernden geschichtete Concretionen enthaltenden Cysten sich umwandeln.

Längs des Hoden verläuft bei den Haien eine Falte, welche Semper wegen ihrer Bedeutung für die Anbildung neuer samenbildender Ampullen als Vorkeimfalte bezeichnet. An der ihr gegenüber befindlichen Basis des Hoden lösen sich die zu Vasa efferentia gewordenen Segmentalgänge in ein Rete vasculosum auf. Von letzterem aus erstrecken sich die Kanälchen zur Hodensubstanz selbst und zwar in zweierlei Anordnung, als äusseres oder inneres Hodennetz. Letzteres findet sich bei Oxyrrhina, Mustelus, Galeus, Squatina und Priodon. Die ältesten Hodenfollikel liegen immer der Basis und dem Vorderende des Hoden zunächst, die jüngsten am hinteren Ende und nahe der Vorkeimfalte. Dem entsprechend lassen sich an reifen Hoden drei Zonen unterscheiden: 1. die äussere schon entleerter Ampullen, 2. die centrale der in voller Ausbildung begriffenen, 3. die immer hart an die Vorkeimfalte anstossende Zone ganz junger Follikel. Die reifen Ampullen bilden sich bei Scymnus und Squatina nach Entleerung ihres Inhalts zu Gebilden um, welche S. als Pseudozellen bezeichnet. Sie führen gelbliche Concretionen. In den Ampullen selbst unterscheidet S. Deckzellen und Spermatoblasten; die Köpfe der Spermatozoen leitet derselbe vom Kern der letzteren ab. Bei jeder Brunst sind es neue Ampullen, welche die Spermatozoen liefern; der Ersatz wird vermittelt durch die Zellenketten der Vorkeimfalte.

Bei dem Weibchen wird der aus dem primären Urnierengang sich abspaltende Müller'sche Gang zum Eileiter, beim Männchen bleibt er rudimentär. Zum Samenleiter wird stets der secundäre Urnierengang (Leydig'scher Gang), indem die Segmentalgänge des vorderen Abschnitts der Leydig'schen Drüse zu den Vasa efferentia werden, während der-

selbe Gang beim Weibchen als Leydig'scher Gang, d. h. als Ausführungsgang der Leydig'schen Drüse bestehen bleibt.

Bei dem Weibchen vereinigen sich die Leydig'schen Gänge und die eigentlichen Harnleiter zu einem medianen und in der Cloake meist auf einer Harnpapille mündenden Harnleiter; neben dieser findet sich links und rechts eine bei jungen Thieren constant verschlossene Oeffnung, die weibliche Geschlechtsöffnung.

Bei dem Männchen dagegen münden häufig Harnleiter und Samenleiter isolirt in den Sinus urogenitalis, dessen einfache Oeffnung meist auf einer ziemlich weit in die Cloake vorspringenden Penispapille angebracht ist. Wo der problematische untere Abschnitt des Müller'schen Ganges als Uterus masculinus bestehen bleibt, mündet dieser gleichfalls in den Sinus urogenitalis ein. Die von Hyrtl bei Chimaera als Samentasche, von Leydig als besondere weibliche Anhangsdrüse angesehene Blase hält S. für ein Aequivalent des Mastdarmblindsacks der echten Plagiostomen, welcher nur durch Aenderung der Lage und Auftreten einer Querfalte scheinbar in Abhängigkeit vom Genitalsystem getreten ist.

Nach *Fellner* (6) endet der urogenitale Abschnitt der Cloake in der Papille verborgen und die Stelle, an welcher die Gänge ausmünden, bildet die Grenze zwischen Urogenital- und Intestinalregion.

Die ersten Anlagen der Spinalnerven beobachtete *Balfour* (4) bei den Haien, nachdem die beiden ersten Kiemenspalten äusserlich sichtbar geworden sind. Ihr Auftreten erfolgt von vorn nach rückwärts und zwar in Form eines zelligen Auswuchses der oberen Endfläche der Rückenmarksanlage. Der Auswuchs ist der Länge nach continuirlich, setzt sich aber in discontinuirliche Ausläufer fort, welche von gleicher Zahl wie die Urwirbel sind.

Die vorderen Wurzeln entstehen als Auswüchse des Rückenmarks nahe dessen ventraler Endfläche. Sie spitzen sich gegen ihre Enden hin zu und sind von Anfang an durch deutliche Zwischenräume geschieden; mit den hinteren Wurzeln hängen sie zunächst nicht zusammen. Weiterhin ziehen die Ursprünge der hinteren Wurzeln sich aus und werden von Bindegewebszellen umwachsen. Die hinteren Wurzeln gliedern sich alsdann in Wurzel, Ganglion und Nerv. Erst hierauf findet die Vereinigung der vorderen und hinteren Wurzeln jenseits des Ganglion statt. Die hintere Wurzel steht mit dem Rückenmark etwas unterhalb ihres dorsalen Endes in Verbindung; von letzterem scheinen die Commissuren auszugehen, welche die beiden hinteren Wurzeln unter einander verbinden. Die Ursprünge der vorderen und hinteren Wurzeln liegen nicht in gleicher Ebene, vielmehr nehmen die ersteren die Zwischenräume der letzteren ein.

Der Lobus electricus von Torpedo entsteht nach *Schenk* (12) in Form einer paarigen symmetrischen Verdickung der Wand des Hinterhirns, welche gegen den Ventrikel sich vorwölbt. Die Entwicklung der specifischen Elemente erfolgt wie bei den Spinalganglien, mit welchen S. den Lobus electricus homologisirt.

Gegenüber den fünf von de Sanctis in seiner Embriogenia aufgestellten Entwicklungsstadien unterscheidet *Babuchin* (1) drei Stadien der Entwicklung der elektrischen und pseudoelektrischen Organe: 1) das der Anlage der elektrischen Lappen, der elektrischen Nervenstämme und der primitiven elektrischen Säulchen, 2) das der Entstehung des Plattenbildners unter fortwährender Zunahme der elektrischen Säulchen in ihren Hauptbestandtheilen, 3) das der Ausbildung der elektrischen Platten, des metasarkoblastischen Gliedes und der Entstehung des Pseudonetzes. Die Umwandlung der Plattenbildner in die elektrischen Platten erfolgt durch Metamorphose der Myoblasten. Ihr Wachsthum erfolgt nach dem Princip des Wachsthums der Muskelfasern bei Wirbelthieren; neue Platten bilden sich in den Säulchen oder Prismen nicht mehr, wenn die elektrische Platte einmal gebildet ist. Die Vermehrung der Nervenenden erfolgt stets durch Doppelsprossen.

Sämmtliche elektrische und pseudoelektrische Organe sind nach B. metamorphisirte Muskelorgane. Die Degeneration betrifft mehr die Muskelfaser als den Nervenendapparat. Dieser entsteht als motorische Endplatte und bleibt als solche bei allen möglichen Metamorphosen der Muskelfasern bestehen; letztere stellen dabei immer das metasarkoblastische Glied der elektrischen Elemente her.

Die Bildung des Processus falciformis hat *O. Bergmeister* (8) im Auge von Acanthias, Mustelus und Torpedo marmorata untersucht. Die den Processus bildenden Elemente sind grosse kreisrunde Zellen mit excentrischem Kern, später findet sich embryonales Bindegewebe und an der Oberfläche ein Saum dunkler tingirter Elemente, welcher einem Epithelbelag ähnlich sieht. Der Sehnerv strahlt bei den Knorpelfischen nur am inneren Ende der Retinalspalte hinter dem Sichelfortsatz radiär aus.

b. *Teleostier.*

1) *André, J.*, Sur la préparation du micropyle dans la coque des oeufs de Truite. Journal de l'anat. et phys. 11. Année. 1875. p. 197.
2) *van Bambeke, Ch.*, Recherches sur l'embryologie des poissons osseux. Mémoires couronn. de l'Acad. roy. de Belg. 1875.
3) *van Beneden, Ed.*, Recherches sur les Dicyemides. Bulletins de l'Acad. roy. de Belgique. 2. ser. T. 41. num. 6. T. 42. num. 7. 1876.
4) *Calberla, E.*, Zur Entwicklung des Medullarrohrs und der Chorda dorsalis der Teleostier und der Petromyzonten. Morpholog. Jahrbuch III. S. 226.

5) *Carbonnier, P.*, Nidification du poisson arc-en-ciel de l'Inde. Comptes rendus. T. 81. p. 1136.
6) *Derselbe*, Moeurs des poissons. Le Gourami et son nid. Comptes rendus. T. 83. p. 1114.
7) *Cartier, O.*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. 25. Suppl. S. 65.
8) *Dareste, C.*, Sur la reproduction des Anguilles. Comptes rendus. T. 81. p. 159.
9) *Ehrlich, Felix*, Ueber den peripheren Theil der Urwirbel. Archiv für mikr. Anatomie. Bd. 11. S. 266.
10) *Fellner, L.*, Beitrag zur Lehre von der Entwicklung der Cloake. Sitzungsberichte der Wiener Akad. Bd. 71. Abthlg. 3. S. 399.
11) *Gerbe, Z.*, Du lieu ou se forme la cicatricule chez les poissons osseux. Journ. de l'anat. et phys. 11. Année. 1875. p. 329.
12) *Haeckel, Ernst*, Die Gastrula und die Eifurchung der Thiere. Jenaische Zeitschrift für Naturw. Bd. 9. S. 435.
13) *Klein, E.*, Observations on the early development of the common trout. Quat. Journal of micr. Sc. New Ser. Vol. 16. p. 113.
14) *His, W.*, Untersuchungen über die Entwicklung der Knochenfische, besonders über diejenige der Salmen. Zeitschr. für Anat. u. Entw. I. S. 1.
15) *Lortet*, Sur un poisson du lac de Tibériade, le Chromis pater familias, qui incube ses oeufs dans la cavité buccale. Comptes rendus. T. 81. p. 1196.
16) *Malm, A. W.*, Om monoecism hos fiskar. Ofversigt af K. Svenk. Vetensk. Akad. Forh. 1876. N. 3. p. 110.
17) *Pouchet, G.*, Du développement du squelette des poissons osseux. Journal de l'anat. et physiol. 11. Année. 1875. p. 288.
18) *Radwaner, J.*, Ueber die erste Anlage der Chorda dorsalis. Sitzungsberichte der Wiener Akad. Bd. 73. Abthlg. 3. S. 159.
19) *Rauber*, Ueber das Geschlecht des Aales. Sitzungsberichte der naturforsch. Ges. zu Leipzig. 1875. S. 111.
20) *Vaillant, L.*, Sur le développement des spinules dans les écailles du Gobius niger. Comptes rendus. T. 81. p. 137.
21) *Winther, Georg*, Fiskenes Ansigt, en comparativ anatomisk undersgelse. Naturhist. Tidskrift. 3. R. 10. Bd. p. 107. 253.

Dareste (8) bestätigt die Angaben Syrski's über die Generationsdrüsen der männlichen Aale und hebt hervor, dass es die durch Kürze und relative Grösse der Augen charakterisirte Form der Anguille pimperneau ist, welche das Meer nicht verlässt, bei welcher Hoden sich finden. Spermatozoen vermochte er so wenig wie Syrski nachzuweisen.

Rauber (19) bestätigt nochmals die längst bekannte Thatsache, dass unsere Flussaale weiblichen Geschlechts sind. Die grössten Eier, welche R. in deren Ovarien antraf, hatten 0,09 Mm. Durchmesser.

Nach *Carbonnier* (5) baut der indische Regenbogenfisch (Colisa indica), welcher in den Altwässern des Ganges häufig sich findet, gleich dem chinesischen Macropus ein Nest. Das Männchen besorgt den Bau des schwimmenden Nestes, in welchem die Befruchtung des Weibchens stattfindet, und ebenso den Schutz der Jungen nach dem Ausschlüpfen.

Letztere machen eine ähnliche Metamorphose durch wie Macropus. Ebenso baut der in Indien und China einheimische Gourami (6) (Asphronemus olfax) ein Nest, in welchem das Männchen die befruchteten Eier durch das Austreiben verschluckter Luft aus den Kiemenöffnungen vertheilt. Die Entwicklung der Embryonen nimmt sechs Tage in Anspruch.

Nach *Lortet* (14) werden die Eier des Chromis paterfamilias, nachdem sie vom Weibchen gelegt und befruchtet sind, von dem Männchen verschluckt, und wandern von der Höhle des Pharynx aus zwischen die Kiemenblätter. Hier entwickeln sich die Embryonen; nach dem Ausschlüpfen wandern die Jungen in die Mundhöhle des Männchens, sie bis zur Unförmlichkeit ausdehnend. Wann sie dieselbe verlassen, ist noch festzustellen.

André (1) beschreibt die Mikropyle des Forelleneies, *Gerbe* (11) macht darauf aufmerksam, dass die Cicatricula stets der Mikropyle anliegt.

van Bambeke (2) untersuchte die Blätterbildung im Ei von Leuciscus rutilus, Blica Björkna und Scardinius Edriophthalmus. Die successive Anhäufung stark lichtbrechender Körner unter der Keimscheibe des unbefruchteten Eies schreibt v. B. pseudopodienartigen Fortsätzen des Keimscheibenprotoplasma zu. Die Contractionen der Keimscheibe haben mitunter die Losstossung isolirter Partikel im Gefolge, die v. B. mit den Müller'schen Richtungskörpern für identisch hält. Der Dotter ist der Contractilität baar.

Die ersten Furchungskugeln von Leuciscus rutilus sind ohne Kern. Am Ende der Furchung findet sich eine deutliche Furchungshöhle, welche v. B. mit der Furchungshöhle der Petromyzonten, Störe und Amphibien homologisirt, während sie sich von jener des Amphioxus durch ihre weiteren Schicksale unterscheiden soll. Unterhalb des Keims findet sich am Schluss der Furchung eine körnige Schicht mit eingelagerten Kernen, die intermediäre Schicht; sie bildet einen ringförmigen Wall an der Peripherie des Keimes, während ihr Centrum dünn ist. Mit Götte und Balfour lässt v. B. diese Schicht am Aufbau des Embryo direct sich betheiligen. In Bezug auf die Umwachsung des Dotters durch das Blastoderm schliesst sich v. B. an Kupffer gegen Oellacher an. Das Embryonalschild besteht aus zwei Blättern, dem äusseren aus platten Zellen bestehenden, und dem inneren, an dessen Bildung die intermediäre Schicht betheiligt ist. Nach dem Verschwinden des Dotterlochs lässt das Embryonalschild einen Kopf- und Rumpftheil unterscheiden.

Klein (13) nimmt die His'schen Bezeichnungen des Archiblast und

Parablast wieder auf, um sie in wesentlich anderem Sinne als His zu gebrauchen. Als Archiblast bezeichnet K. den sich furchenden Keim; die Furchung lässt derselbe mit Oellacher erst spät auf den Boden des Keimes übergreifen. Als Parablast dagegen wird die periphere Protoplasmahülle des Dotters bezeichnet. Letztere soll nach S. unterhalb des sich furchenden Keims nach innen wachsen, und hierauf freie Kerne erzeugen, um welche secundäre Zellenbildung stattfindet.

Nach den Beobachtungen von *W. His* (14) zieht sich der Keim bald nach dem Eintritt in das Wasser zusammen, um sich später wieder auszudehnen. Dies wiederholt sich zweimal. Bei dem Hecht erfolgt die erste Zusammenziehung in der 2. bis 4. Stunde, die Wiederausdehnung bis zur 17., die zweite Zusammenziehung bis zur 24. Stunde; der Dotter ist am Schluss des dritten Tags umwachsen. Beim Lachs erstreckt sich die erste Zusammenziehung über den ersten Tag, am zweiten und dritten erfolgt die Wiederausdehnung, am vierten neue Zusammenziehung, darauf die Umwachsung des Dotters. Als Vorbereitung zum Auftreten der Embryonalanlage zeigt die Keimscheibe eine bilaterale Anhäufung der Masse.

Die Furchung nimmt in der oberen Hälfte des Keims ihren Anfang, die untere bleibt eine Zeit lang ungefurcht. Während der Achttheilung erscheint zwischen beiden eine der Bär'schen Furchungshöhle des Batrachiereies vergleichbare Höhlung. Die Vermehrungscoefficienten der Furchungszellen betragen

für den dritten Tag 217,5
„ „ vierten „ 4,51
„ „ fünften „ 2,95
„ „ sechsten „ 2,63.

Während des dritten und vierten Tages ist das Bewegungsvermögen der Keimzellen besonders gross. Die Keimhöhle ist im Lauf des vierten Tages deutlich. Späterhin sondert sich an der Oberfläche des Keims die Deckschicht von der Unterlage, welche His in den Gewölbtheil und die Füllungsmasse sondert, ab.

Zu Anfang des siebenten Tages lässt der Keim eine helle dünnere Mittelscheibe von dem dickeren Randwulst unterscheiden; letzterer geht in seiner oberen Schicht hervor aus der äquatorialen und subäquatorialen Zone des Gewölbtheils, in seiner unteren aus der zur Seite gezogenen Füllungsmasse. Wenn die Keimscheibe 3 Mm. im Durchmesser hat, tritt in ihrer hinteren Hälfte die Medullargrube auf. Die erste Anlage umfasst nur den Kopf; die Masse, aus welcher die Rumpfanlage hervorgeht, ist im Randwulst der Keimscheibe aufgespeichert und gelangt dadurch an ihren Ort, dass die dem Hinterende des Embryo anliegen-

den Strecken an diesen sich heranschieben. Nach erfolgter Dotterumwachsung ist vom Randwulst nur noch ein kleiner das hintere Körperende bildender Ring übrig, dessen Hälften schliesslich gleichfalls sich verbinden.

Die Rindenschicht des Lachseies entwickelt in nächster Nähe des Keims eine trübe, sehr feinkörnige mit Carmin roth sich färbende Zone, den Keimwall. In ihm treten die Nebenkeimzellen auf, gegen deren Zusammengehörigkeit mit dem Keime His sich ausspricht.

E. Haeckel (12) beobachtete Teleostiereier, in welchen der Nahrungsdotter aller geformten Elemente entbehrt und nur von einem Oeltropfen begleitet ist. Die Furchung ist partiell. Nach erfolgter Abfurchung kommt es durch centrifugale Wanderung der Furchungszellen zur Verdickung des Randes der Keimscheibe unter Verdünnung ihrer Mitte; zugleich hebt sich letztere von der darunter liegenden Dotterkugel ab unter Bildung einer flachen Furchungshöhle. Darauf schlägt sich der verdickte Saum der Keimscheibe nach innen um und eine dünne Zellenschicht wächst als directe Fortsetzung desselben in die Keimhöhle hinein. Diese Zellenschicht ist das entstehende Entoderm, welches einschichtig ist. Durch stärkeres Wachsthum legt es sich unter Verschwinden der Furchungshöhle an das Ektoderm an. Der Randwulst entspricht nun dem Ruskonischen After. Die so gebildete Discogastrula umwächst die Dotterkugel, nachdem an einem Pole derselben die Anlage der dorsalen Axentheile entstanden ist und zwar zuerst die Anlage des Kopfes. In der Nähe des Punktes, wo der Verschluss des Urmundes erfolgt, bildet sich später die bleibende Afteröffnung.

Das Mesoderm scheint vom Properistom und zwar unmittelbar von der Kopfanlage aus in doppelter Weise sich zu bilden: erstens durch Abspaltung der Urwirbelstränge vom Ektoderm und zweitens durch Abspaltung einer tieferen Zellenschicht vom Entoderm. Letztere sind amoeboide Zellen, sie verwandeln sich theils in Blutzellen, theils in Bindegewebszellen und Pigmentzellen. Der ganze Fischkörper baut sich in diesem Falle einzig und allein aus den Zellen auf, welche durch Furchung des Bildungsdotters entstehen.

Diesen Angaben widersprechen jene *v. Beneden*'s (3). v. B. leugnet die Randeinstülpung des Ektoderm, welche das Entoderm liefern soll; letzteres entwickelt sich vielmehr auf Kosten der peripherischen Protoplasmazone des Dotters in Folge des Auftretens endogener Kernbildung. Letztere greift noch über den Keim hinaus. Die Gastrula des von Haeckel und v. Beneden beobachteten Fisches, der sich ähnlich dem Gasterosteus aculeatus verhält, entsteht demnach durch Epibolie.

Derselbe Widerspruch besteht in den Angaben über die Abstam-

mung der Teleostierchorda zwischen Calberla und *Radwaner* (18). Während ersterer die Chorda der Salmoniden in derselben Weise wie bei Petromyzon aus dem primären Entoderm hervorgehen lässt, leitet sie letzterer vom Ektoderm ab.

Während Radwaner das Nervensystem der Salmoniden übereinstimmend mit Schapringer solid sich anlegen lässt, weist *Calberla* (4), für Syngnathus nach, dass von vorneherein an der Anlage zwei Zellenschichten sich unterscheiden lassen, eine dem Ektoderm continuirliche und eine darunter befindliche. Nur liegen die Zellen der ersteren Schicht dicht aneinander d. h. der Raum der Rückenfurche ist auf eine capillare Flüssigkeitsschicht reducirt. Das Auftreten des Centralkanals erfolgt durch Auseinanderweichen der dem Ektoderm continuirlichen Zellenlage, ohne Verflüssigung oder Zugrundegehen von Zellen (gegen Oellacher).

Nach *Fellner* (10) ist bei den Knochenfischen (untersucht wurde nur Trutta fario) die Cloake weder vom äusseren noch vom inneren Keimblatte allein, noch von beiden zusammen ausgekleidet, sondern von Epithelien, welche dem Darmdrüsenblatte und dem mittleren Keimblatte angehören. Erstere sind höher als die letzteren; F. unterscheidet demgemäss an der Cloake eine Regio intestinalis und urogenitalis.

Nach *Cartier* (7) wird der intravertebrale Abschnitt der Chorda bei den Haien durch das stärkere Wachsthum der Wirbelknorpel verschmälert, erfährt dagegen bei den Teleostiern, speciell den Salmoniden, eine Vergrösserung, an welche sich später ein entsprechendes Wachsthum der intervertebralen Chorda an den Endflächen der Wirbelkörper anschliesst. Daher die charakteristische Form des Chordastrangs auf Längsdurchschnitten der Forellenwirbelsäule. Die Wirbelanlagen bilden sich nach C. an Stelle der äusseren elastischen Lamelle.

G. Winther hat die Bildung des Gesichtsschädels hauptsächlich an der Forelle untersucht (21). Die Resultate der Untersuchung sind in folgenden Sätzen zusammengefasst:

1. Da ein Stirnfortsatz am Primordialcranium der Fische fehlt, besitzen sie auch kein eigentliches Gesicht. Die Nasengruben behalten fötale Form bei. Die Mundhöhle der Fische ist nur der Pharynxhöhle der höheren Wirbelthiere homolog.

2. Die Fische besitzen Jakobson'sche Organe.

3. Der hinterste Abschnitt der Nasenhöhle der Fische ist eine Bildung sui generis, mit jenem der höheren Wirbelthiere nicht vergleichbar.

4. Der Oberkieferfortsatz der Fische tritt nur als Gaumenfortsatz auf und berührt den Rand der Nasengrube nur ganz vorne.



5. Der Mund der Fische wird durch die beiden Anlagen des Praelabrum geschlossen. Sie sind den Fischen eigenthümlich und entstehen unterhalb der Jakobson'schen Organe.

6. Die Fische haben weder Zwischenkiefer noch Oberkiefer. Die Knochen der Oberlippe und des Praelabrum der Fische sind den Zwischenkiefern und Oberkiefern der höheren Wirbelthiere nur analog, nicht homolog.

7. Die Knochen des Praelabrum entstehen aus einer den Fischen eigenthümlichen Anlage.

8. Die Fische besitzen nur *eine* Kopfbeuge; da ein Stirnfortsatz am Primordialcranium fehlt, kommt die Gesichtsbeuge der Säugethiere nicht zu Stande.

9. Nasenbeine besitzen die Fische nicht; nur die leichte Erhebung des hinteren Randes der Nasengruben entspricht den Nasenbeinen der höheren Wirbelthiere.

10. Das Gaumensegel der Fische entsteht als Homologon des Gaumensegels der höheren Wirbelthiere; seine seitlichen Abschnitte sind den seitlichen Abschnitten des Gaumensegels der Säugethiere homolog.

11. Die Mitte des Gaumensegels der Fische geht aus der Anlage des Praelabrum hervor, ist mithin den Fischen eigenthümlich und dem Gaumenfortsatz des Zwischenkiefers der höheren Vertebraten nur analog, nicht homolog.

12. Die Vorderenden der Tubae Eustachii verschmelzen bei den Fischen untereinander und mit der ursprünglichen Schlundöffnung zum Zweck der Bildung einer gemeinsamen Oeffnung für Kiemenhöhle und Kiemenspalten.

13. Die ursprüngliche zwischen den vorderen Enden der Tuben befindliche Oeffnung des Pharynx verschwindet, eine secundäre entsteht hinter der Kiemenhöhle.

14. Kiemenhöhle, Kiemendeckel und Membrana branchiostega entsprechen dem seitlichen und vorderen Theil des Halses der höheren Wirbelthiere.

15. Die Grenze zwischen Mund- und Kiemenhöhle wird dorsalwärts durch die Hypophysenausstülpung bezeichnet.

16. Das Pericard bildet sich bei den Fischen unterhalb der Kiemenhöhle, erst im weiteren Verlauf der Entwicklung rückt es hinter die Kiemen.

A. W. Malm (16) beschreibt Fälle von unilateralem und bilateralem Hermaphroditismus vom Häring und der Makrele.

4. Dipnoi.

1) *de Castelnau, F.*, Mémoires sur les poissons appellés Barramundi par les aborigines du nord-est de l'Australie. Journal de Zoologie. T. V. p. 129. (Beschreibung von Neoceratodus Blanchardi Cast. und Osteoglossum Leichardti Günther, aus dem Fitzroy und Dawson.)

5. Amphibien.

1) *van Bambeke, Ch.*, Recherches sur l'Embryologie des Batraciens. 1. Oeuf mûr non fécondé. 2. Oeuf féc. Bulletins de l'Acad. roy. de Belgique. 2. Ser. T. 16. N. 1.

2) *Calberla, E.*, Studien über die Entwicklung der quergestreiften Muskeln der Amphibien und Reptilien. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. 11. S. 442.

3) *Derselbe*, Zur Entwicklung des Medullarrohrs und der Chorda dorsalis der Teleostier und der Petromyzonten. Morphol. Jahrbuch. Bd. 3. S. 226.

4) *v. Chauvin, Marie*, Ueber die Verwandlung der mexikanischen Axolotl in Amblystoma. Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. 27. S. 522.

5) *de la Espada, J.*, Urotropis platurus. (Beschreibung eines Spelerpesartigen Salamander vom Rio de la Plata, von thiergeographischem Interesse.)

6) *Gegenbaur, C.*, Einige Bemerkungen zu Götte's Entwicklungsgeschichte der Unke. Morphol. Jahrbuch. Bd. 3. S. 299.

7) *Götte, Alexander*, Die Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig, Leopold Voss. 8. 1875. Mit Atlas.

8) *Haeckel, Ernst*, Ziele und Wege der heutigen Entwicklungsgeschichte. Jena, Dufft. 1875.

9) *Hertwig, Oskar*, Ueber das Zahnsystem der Amphibien und seine Bedeutung für die Genese des Skelets der Mundhöhle. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. 11. Suppl.

10) *His, Wilhelm*, Die Entwicklungsgeschichte der Unke von Al. Götte. Zeitschr. für Anat. u. Entw. Bd. 1. S. 295. 465.

11) *de l'Isle, A.*, Mémoire sur les moeurs et l'accouchement de l'Alytes obstetricans. Annales des Sc. nat. Zool. 6. Ser. Vol. III. Art. 7.

12) *Meyer, F.*, Beitrag zur Anatomie des Urogenitalsystems der Selachier und Amphibien. Sitzungsberichte der naturf. Gesellschaft zu Leipzig. 1875. S. 38.

13) *Moquin-Tandon, G.*, Sur le developpement d'oeufs de grenouille non fécondés. Comptes rendus. Tome 81. p. 469.

14) *Derselbe*, Recherches sur les premières phases du développement des Batraciens anoures. Annales des Sc. nat. Zool. 6. Ser. T. III. Art. 3.

15) *Kitchen Parker*, On the structure and development of the skull in the Batrachia. Proceedings of the royal Soc. Vol. 23. p. 136.

16) *Peters, W.*, Ueber die Entwicklung der Coecilien. Monatsber. der Berliner Akad. 1875. S. 483.

17) *Derselbe*, Ueber die Entwicklung eines Batrachiers, Hylodes martinicensis, ohne Metamorphose. Monatsber. der Berliner Akademie. 1876. November. S. 709.

18) *Rouget, C.*, Mémoire sur le développement des nerfs chez les larves des Batraciens. Archives de Physiologie. Vol. II. p. 801.

19) *Schneider, A.*, Die Müller'schen Gänge der Urodelen und Anuren. Medicin. Centralblatt. 1876. N. 3.

20) *Schultze, F. E.*, Zur Fortpflanzungsgeschichte des Proteus anguineus. Zeitschrift für wissensch. Zool. Bd. 26. S. 350.

21) *Semper, C.*, Ueber die Götte'sche Discontinuitätslehre des organischen Lebens. Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut zu Würzburg. Bd. 2. S. 167.

22) *Spengel, C.*, Wimpertrichter in der Amphibienniere. Medic. Centralblatt. 1875. S. 38.

23) *Derselbe*, Die Segmentalorgane der Amphibien. Verhandlungen der physik.-medic. Gesellschaft in Würzburg. Bd. 10. S. 89.

24) *Derselbe*, Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut zu Würzburg. Bd. 3. S. 1.

25) *Tomes, C.*, On the development of the teeth of the newt, frog, slow-worm and green lizard. Philos. Trans. Vol. 165. p. 285.

Die Anlage der Genitalien von Bombinator besteht nach *Götte* (7) ursprünglich aus indifferenten Zellen. Die Anlage von Follikeln beginnt durch Anschwellung central liegender Zellen, deren Protoplasmamembranen verschmelzen, während die angrenzenden Zellen sich abflachen und zugleich inniger mit einander verbinden. Dem Verschmelzen des Zellprotoplasmas folgt eine Verschmelzung der Kerne nach; es entstehen dadurch aus den mehrkernigen einkernige Follikel. Zwischenbindegewebe tritt in der ursprünglichen indifferenten Genitalanlage erst auf, wenn die Hinterbeine bereits gegliedert sind; es umwächst die Follikel, deren Epithel dabei bis zur Unkenntlichkeit sich abflacht. Die Ausbildung des Follikelinhalts zum Ei beginnt, wenn die Eierstöcke schon gekräuselt sind, durch Ablagerung feinster Dotterkörnchen in der Follikelmitte. Diese Dotterkörnchen haben bereits die Gestalt der künftigen Dotterplättchen. Die Keimflecke hält G. für die gewachsenen und vermehrten Kernkörperchen der zum Keimfleck verschmolzenen Kerne. Das ursprünglich central liegende Keimbläschen wandert später an die Oberfläche. Wenn das Ei 0,5 Mm. im Durchmesser besitzt, tritt die Dotterhaut auf, welche G. als eine von aussen dem Dotter angefügte Substanzschicht betrachtet. Zuletzt tritt das Pigment auf, das sich namentlich um das Keimbläschen concentrirt. Unter den reifen Eiern lassen sich drei Bildungsstufen unterscheiden. Die erste charakterisirt sich durch Schrumpfung des Keimbläschens, unter Bildung einer Flüssigkeit führenden Höhle in dessen Umgebung, die zweite durch Verschwinden dieser Höhle und Zurücktreten des Pigments über dem Keimbläschen, die dritte durch Zerfall des Keimbläschens. Die in ihm enthaltene Flüssigkeit durchbricht nach G. die Dotterrinde, wodurch das Zurücktreten des Pigments bedingt wird. Die Bedeutung dieser Vorgänge sucht G. in der Zerstörung der Zellenreste innerhalb des Ovarialfollikels und der Herstellung eines Keimes, welcher aus einer gleichartigen und in keinem Theile organisirten Masse besteht. Daran schliesst

sich der Versuch Götte's, das für Bombinator gewonnene, der Auffassung des Eies als Zelle nicht günstige Resultat für die Amnioten überhaupt auszudehnen. Alle beschriebenen Veränderungen des Eies erfolgen unabhängig von der Befruchtung, bereiten aber letztere vor.

Die Samenfäden bringen nach G. die Entwicklungsfähigkeit des Eies zur Thätigkeit, ohne die Zusammensetzung der Dotterkugel irgendwie zu verändern. Der erste Dotterkern entsteht ohne scharfe Begrenzung central aus feinkörniger Substanz, er erhebt sich gegen die Dotteroberfläche, worauf in seinem Inneren sich ein zartes rundes Körperchen bildet: der erste Lebenskeim, welcher die weitere Entwicklung des Eies hervorruft. Das Pigment schiebt sich dabei nach der oberen Eihälfte zu einer halbkugelförmigen Kappe zusammen. Dieser Verschiebung schreibt G. die constant aufwärts gerichtete Lagerung der pigmentirten Eihälfte zu. Der Verschiebung des Pigments folgt eine ähnliche der Rindenschicht des Dotters und einer unter dieser sich bildenden Schicht feiner Kügelchen, so dass drei gegen den Eiäquator mit scharfem Rand auslaufende Schalen entstehen. Der Lebenskeim hat 30 μ im Durchmesser und einen Hof feinkörniger Dottersubstanz; er theilt sich in zwei und senkrecht auf die Theilungsebene bildet sich die erste Furche durch von innen nach aussen fortschreitende Sonderung des Dotters. In derselben Weise entstehen alle folgenden Furchen. Der excentrischen Lage des ersten Lebenskeimes schreibt G. die Ungleichheit der Furchung in der oberen und unteren Eihälfte zu. Der Inhalt der Lebenskeime verändert sich nach der zweiten Dottertheilung, indem in der scheinbar homogenen Keimsubstanz eine wechselnde Zahl runder heller Körperchen auftritt: die Kernkeime. Ihre Erzeugung betrachtet G. als das nächste Ziel des ganzen Umbildungsprocesses; ihre Vermehrung erfolgt auf Kosten der Lebenskeime. Dabei findet eine Umwandlung von Dotterplättchen in feinkörnige Dottersubstanz statt. Die Kernkeime gehen weiterhin in wirkliche Zellkerne über. Letztere wachsen durch Aufsaugung; ihre Vermehrung erfolgt durch sich abschnürende Sprossen. Durch die Ausbildung der Kerne werden die Dotterstücke zu Embryonal- oder Dotterzellen.

Während der Dottertheilung sind die Dotterstücke leblose Uebergangsstufen von dem unorganisirten Stoffe zu einem wirklichen Organismus, was nach G.'s Ansicht durch den Mangel einer Ernährung des Dotters erwiesen wird. Die Theilung wird aus dem Gesetz von der Wirkung der Anziehungskräfte erklärt; die Einschnürung als Folge der Zähigkeit der Dottersubstanz aufgefasst. Als Träger dieser Anziehungskräfte betrachtet G. die Lebenskeime, die Kernkeime und endlich die fertigen Kerne. Die Befruchtung soll den Bestand des Dotters nach-

weislich nicht ändern. Hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften soll sich das lebende Ei vom todten dadurch unterscheiden, dass das endosmotische Aequivalent der eingeschlossenen Flüssigkeit dasjenige des todten Eies weit überwiegt. Durch rasche Verdünnung der extravitellären Flüssigkeit soll die Dotteroberfläche sich verdichten, was eine beschleunigte Aufsaugung der Flüssigkeit herbeiführt; hierdurch soll das lebende Ei gegen die Einwirkung der Wassertheilchen geschützt werden, welche die Auflösung des todten herbeiführen. Die Auflösung der festen Dottertheilchen im Centrum der Dotterkugel wird radiären, gegen den Mittelpunkt convergirenden Diffusionsströmen zugeschrieben. Als Ausdruck der centralen Dotterumbildung betrachtet G. den concentrirten Hof des ersten Lebenskeimes und seine concentrirte Zone, welche den Fortschritt der Dotterschmelzung von aussen nach innen darstellen. Auch die folgenden Lebenskeime müssen durch stets sich erneuernde Dichtigkeitsunterschiede radiäre Diffusionsströme unterhalten. Die Kernkeime hält G. für unorganisirte Körper. Die meroblastischen Eier haben nach G. im Nahrungsdotter gleichfalls Theil an der Furchung, indem kernartige Centra oder fertige Kerne in den dem gefurchten Keim anliegenden Nahrungsdotter gelangen und dort allmählich eine Sonderung veranlassen, deren Producte die bekannten Elemente am Boden der Keimhöhle sind.

Die Entstehung der Keimhöhle wird durch Zusammenziehung der einzelnen Dotterstücke, ihre excentrische Lagerung durch die Thatsache erklärt, dass die Aequatorialtheilungen sich in verschiedenen Ebenen vollziehen, welche radiär nach innen gerichtet gegen einen gemeinsamen, aber mit Bezug auf die Dotterkugel excentrischen Kreuzungspunkt auslaufen. Die Zellen der Keimhöhlendecke nennt Götte Embryonalzellen, jene des Keimhöhlenbodens Dotterzellen. Die ersteren bilden die primäre Keimschicht in zwei bis drei Lagen. Sie gehen am Boden der Keimhöhle durch eine Randzone in die Dotterzellen über. Die oberste Lage der primären Keimschicht bildet die Deckschicht, die tiefere die Grundschicht. Letztere verdünnt sich und durch seitliche Verschiebung ihrer centralen Zellen entsteht der Randwulst, dessen Ausbildung asymmetrisch erfolgt. An der Grenze des mittleren und unteren Dritttheils der Eihöfe erscheint zwischen den äussersten Uebergangsformen des Randwulstes und den weissen Dotterzellen eine anfangs flache Furche, welche sich alsbald zusammenzieht und in eine wirkliche Continuitätstrennung zwischen Dotterzellmasse und Randwulst übergeht. Aus der Asymmetrie des Randwulstes erklärt sich der halbkreisförmige Beginn der Furche, welche G. als Rusconische bezeichnet; da das dunkle Pigment ein ausschliessliches Attribut der Keimschicht bleibt, so hört

es auch an der Rusconischen Furche scharf auf. Sobald sich dieselbe spaltförmig vertieft hat, dringt das Pigment in dünner Lage in sie hinein. Durch Vordringen der Spalte wird der Randwulst vom Dotterkern getrennt. Die Rusconische Oeffnung wird durch Vorrücken des Saumes der Keimschicht verengt unter Zurückweichen des Dotterpfropfs. Die Entstehung der Randzone wird durch die Verzögerung erklärt, welche die centrifugale Bewegung der Embryonalzellen der primären Keimschicht durch den Widerstand der Dotterzellen erfährt. Durch allmähliches Ueberwinden dieses Widerstandes wird das Empordringen der Dotterzellen bewirkt. Durch fortwährendes Wirken des Druckes der Randzone wird deren Herabrücken am Ei bewirkt. Durch die entgegengesetzte Bewegung der Dotterzellen und der Randzone kommt die Entstehung der Rusconischen Spalte zu Stande. Indem der Rand der Keimschicht an die Aufwärtsbewegung der Dotterzellen sich anschliesst, erfährt derselbe eine Umkehr, was zur Bildung der secundären Keimschicht führt. Die Einseitigkeit dieses Processes bedingt, dass die Bildung der Rusconischen Spalte auf die Rückenseite beschränkt bleibt.

Die Umwandlung der Rusconischen Spalte zur Darmhöhle erfolgt durch Vorschieben einer Lage von Dotterzellen durch einen von der secundären Keimschicht ausgehenden Wulst längs der Decke der Spalte. Dadurch entsteht ein Septum zwischen Keimhöhle und Rusconischer Spalte, welches die Keimhöhle zum Schwund bringt, während die letztere sich erweitert. Ventralwärts löst sich der Rand der secundären Keimschicht von der anliegenden Dotterzellenmasse ab; dorsalwärts bleibt dieselbe als Darmblatt mit ihr in continuirlichem Zusammenhang. Während des Verbrauchs der Dotterzellenmasse wächst das Darmblatt zu einem sie einschliessenden Sack aus, wodurch die Blasenform der secundären Keimschicht vervollständigt wird. Im Rückentheile des Eies trifft man zu äusserst die primäre Keimschicht — oberes Keimblatt, Sinnesblatt; nach innen davon zerfällt die secundäre Keimschicht in das mittlere Keimblatt und das untere oder Darmblatt. Die Schliessung der Rusconischen Oeffnung erfolgt durch zunehmende Verengerung von den Seiten her. Die Scheidung von Keim und Dotter und die Spaltung des Keims in Blätter, wie C. E. v. Bär sie statuirt hat, acceptirt G. vollständig. Die Wanderung der Embryonalzellen nach der Randzone erklärt G. für eine Folge ihrer Theilung in rundliche Formen, weil in Folge der Zunahme des für die Zwischenräume erforderlichen Raumes eine wirkliche Verschiebung eintreten muss. Gegen die Stricker'sche Viertheilung der Embryonalanlage macht G. die untergeordnete Bedeutung der Deckschicht geltend. Das mittlere Keimblatt ist genetisch ungleich zusammengesetzt: im Bereich der Darmhöhle geht es aus der

secundären Keimschicht nach Abzug des Darmblatts, im Umfang der Dotterzellenmasse aus der ganzen Schicht hervor. Die Scheidung von Keim und Nahrungsdotter sucht G. auch für die holoblastischen Eier durchzuführen: bei allen Wirbelthieren lässt sich die Bildung der secundären Keimschicht und der Rusconischen Höhle auf den Typus einer eingestülpten Keimblase zurückführen.

Die Zeit von der Anlage der Keimblätter bis zum Hervorwachsen des Schwanzes bezeichnet G. als Embryonalzeit; an sie schliesst sich die Larvenperiode an, welche durch den Beginn der Nahrungsaufnahme in zwei Abschnitte geschieden wird. Die äussere Lage des oberen Keimblatts hängt an der Rusconischen Oeffnung mit dem Darmblatt continuirlich zusammen, die tiefere Schicht biegt in das mittlere Keimblatt um. Letztere, die Grundschicht, erfährt hauptsächlich die weiteren Veränderungen. Durch Anhäufung von Zellen des mittleren Keimblattes im Rückentheil entsteht der Axenstrang, zu dessen beiden Seiten leichte, aber breite Anschwellungen der Grundschicht. Sie werden durch eine weniger verdickte mediane Strecke verbunden und liefern die Axenplatte, aus welcher mit dem überliegenden Theil der Deckschicht das Centralnervensystem mit seinen Dependenzen hervorgeht. Der Axenstrang sondert sich in Chorda und Segmentplatten (Urwirbelplatten). Die Axenplatte lässt einen Kopftheil, Rumpftheil und Schwanztheil unterscheiden. Der Kopftheil scheidet sich in Sinnesplatte und Hirnplatte; aus einem mit dem Gehirn verwachsenden Abschnitt der ersteren entstehen die Augenblasen, wie die Forelle noch deutlicher als der Frosch zeigt, da bei ihr die Verwachsung mit dem Gehirn unvollständig bleibt; aus dem nicht absorbirten Stück die Geruchsplatten und Ohrbläschen. Der Rumpftheil bildet die Medullarplatten, welche die Rückenrinne umfassen; letztere geht von der Rusconischen Oeffnung aus. Im Schwanztheil ist die Axenplatte stets einfach; die Medullarfurche mündet hier unmittelbar in die spaltförmige Rusconische Oeffnung, die Communication von Rückenmark und Darm am Ende der Wirbelsaite bleibt längere Zeit bestehen.

Die Annahme eines Axenstranges im Sinne von Dursy, His, Waldeyer, Oellacher erklärt G. für unzulässig. Ebenso bestreitet G. das Vorhandensein eines Medullarstranges im Sinne von Kupffer und Oellacher bei den Knochenfischen; wie bei den Batrachiern entstehen hier vielmehr die Medullarplatten durch nachweisbare, beiderseits gegen die Medianebene gerichtete Zellenverschiebung.

Die Chorda wird als feste Scheidewand zwischen den in Bewegung begriffenen Abschnitten des mittleren Keimblatts angelegt. Letztere ordnen sich bald in zwei Zellenlagen, welche durch spaltartige

Räume untereinander und von ihrer Umgebung deutlich abgegrenzt werden. Aus ihnen gehen die Segmentplatten und die daran sich anschliessenden Seitenplatten hervor, welch letztere an der Bauchseite in das ungesonderte mittlere Keimblatt übergehen. Im Vorderkopf fliessen die Segmentplatten und die Wirbelsaite zu einer einfachen Zellenlage zusammen, welche am Rande des Kopftheils gleich den übrigen Segmentplatten in die Seitenplatten übergeht. Die Segmente entstehen wahrscheinlich wie bei Amnioten und Knochenfischen erst durch Einkerbungen von oben nach unten, dann durch spaltförmige Fortsetzungen derselben; sie bestehen aus einer Rindenschicht und einer inneren Kernmasse. Dem Kopf gehören die vier vordersten Segmentpaare an. Als Aufgaben der Anlagen des mittleren Keimblatts im Rumpfe bezeichnet G. folgende:

1. Die Chorda ist die Grundlage des ganzen Stammskelets.

2. Die innere Segmentschicht enthält im oberen Abschnitt die Anlagen der Rückenmuskeln (Segmentkerne), der bindegewebigen Theile und der Nerven des Stammes (innere Segmentblätter); im unteren Abschnitte alle segmentirten ventralen Muskeln mit den zugehörigen Nerven.

3. Die äussere Segmentschicht erzeugt die Gliedmassen, die äusseren Ringmuskeln, die Cutis und das subcutane Bindegewebe.

4. Die beiden Blätter der Seitenplatten trennen sich später von einander und erzeugen so die serösen Rumpfhöhlen zwischen sich. Das äussere oder Parietalblatt bildet das Epithel und wahrscheinlich einen Theil vom Bindegewebe des parietalen Bauchfells und Herzbeutels, die Epithelien der Harn- und Geschlechtsorgane, die Keimsubstanzen der letzteren und den Fettkörper.

5. Das innere Visceralblatt entwickelt ausser den Epithelien des visceralen Bauchfells alle bindegewebigen und muskulösen Theile des Darmes und der von ihm ausgehenden Organe, den Gefässknäuel der Urniere, endlich das Herz mit Ausnahme des Endokard.

Am Kopf unterscheidet G. eine hintere und eine vordere Hälfte. Ersterer gehört das zweite bis vierte Segmentpaar an; sie verhalten sich den Rumpfsegmenten homolog; den äusseren Segmenten verdankt der Musc. sternocleidomastoideus seinen Ursprung. Der Vorderdarm entsteht durch Ausstülpung des Darmblattes in den Kopf. In ihm entsteht vom Vorderhirn bis zur Anlage der Haftorgane eine Falte, die Grenzfalte. Unter derselben befindet sich der Herzraum, in welchem sich das Pericard mit dem Herzen entwickelt. Aeusserlich wird die Grenze des Kopfes gegen den Rumpf durch eine Einschnürung bezeichnet. Die Grenzfalte scheidet den Kopfdarm vom Vorderdarm; der erstere lässt

Schlundhöhle und Mundhöhle unterscheiden. Die Schlundhöhle entwickelt durch seitliche Ausstülpungen des Darmblatts, welche Einsenkungen der Grundschicht der Oberhaut entgegenwachsen, die fünf Schlundfalten. Der Zungenbeinbogen entwickelt sich aus dem zwischen erstem und zweitem Schlundfaltenpaare gelegenen Streifen der Rumpfwand nebst dem zugehörigen ventralen Verbindungsstück. Dagegen werden die ventralen Enden der Kiemenbögen durch das zwischenliegende Pericard auseinander gehalten. Die lateralen Segmente verhalten sich im Bereich der hinteren drei Kiemenbögen verschieden, da ihre Entwicklung durch jene des inneren Ohrs beeinflusst wird.

Am Vorderkopf unterscheidet G. einen Hirntheil und einen Kiefertheil. Das innere zugehörige Segmentpaar liefert die Augenmuskeln und Augennerven, das äussere die Kieferwülste. Durch letztere wird eine Einziehung der äusseren Decke bedingt, welche G. als Mundbucht der aus der Schlundhöhle hervorgehenden Mundhöhle gegenüber stellt. Aus dem Kieferwulst und einem Theil des Stammsegments entwickelt sich der Oberkieferwulst, nach abwärts geht der Unterkieferbogen aus beiden Segmenthälften hervor. Das zwischen Mundbucht und Mundhöhle befindliche Septum verdünnt sich während der Entwicklung des Unterkieferbogens und reisst endlich ein, wodurch die Communication zwischen Mundhöhle und Mundbucht hergestellt wird.

Durch das vordere Ende der Dotterzellenmasse wird die Grenze zwischen Vorderdarm und Mitteldarm bezeichnet; am Ansatz dieses vorderen Endes bildet sich in Form einer Tasche die Anlage der Leber. Die Entstehung der Schlundfalten sucht Götte auf unnöthig starkes Emporziehen des Darmblatts am Rücken zurückzuführen. Während am Mitteldarm die Abschnürung vom Nahrungsdotter beginnt, wird an seiner Oberfläche das embryonale Blut gebildet und in das anliegende mittlere Keimblatt abgeführt. Durch fortschreitende Auflösung des Nahrungsdotters fliesst dessen Höhle mit der Darmhöhle (Darmrinne) zusammen, worauf das Darmepithel über den Rest sich hinwegschiebt. Am Hinterende des Mitteldarms entwickelt sich der Hinterdarm, aus dessen oberem Theil durch den hervorwachsenden Schwanz der Schwanzdarm ausgezogen wird, welcher sich ebenso bei der Forelle, wahrscheinlich bei allen Amnioten findet. Da die obere Kante des Darmblatts an der Wirbelsaite fixirt ist, führt der ventralwärts gerichtete Zug, welcher auf die seitlichen Partien wirkt, eine Continuitätstrennung herbei, welche zur Entstehung des Axenstrangs des Darmblatts Veranlassung gibt.

Die Zusammenziehung des Rückenmarks in der Wirbelsäule hält G. nur für eine relative, durch Wachsthumsdifferenzen des Rückenmarks und seiner Umgebungen bedingte. Die Anlagezellen des Rückenmarks

leitet G. von beiden Schichten des oberen Keimblattes ab. Dasselbe wird frühzeitig von einer feinen Cuticularmembran umgeben, welche später wieder schwindet. Die weisse Masse des Rückenmarks lässt G. aus einer partiellen Metamorphose der peripheren Zellen der Aussenfläche des Rückenmarks hervorgehen, in welchen die Dotterkörnchen schwinden unter Auftreten klarer Flüssigkeit, welche späterhin von feinen Fasern substituirt wird. Die inneren Theile der Zellen, welche die Kerne enthalten, trennen sich von den Nervenfasern der weissen Substanz und schliessen sich der grauen an. Von den Zellen der ursprünglichen Anlage liefert ein Theil scheidende und umhüllende Zwischensubstanz, ein anderer Theil unter Schwund des Dotters und der zunächst auftretenden Umbildungskugeln Ganglienzellen mit den zugehörigen Kernen, ein dritter Theil verschmilzt mit dem Protoplasmaleib. Die Bezeichnung der den Centralkanal unmittelbar umgebenden Zellen als Epithelzellen hält G. nicht für genügend begründet.

Das Gehirn wird durch die Beuge frühzeitig in einen vorderen und hinteren Theil geschieden; die Beuge fällt in das Mittelhirn. Die Zirbel entsteht an der Decke des Vorderhirns etwas unterhalb der Grenze des Mittelhirns und schnürt sich bald zu einem geschlossenen Bläschen ab, welches durch einen hohlen, bald solid werdenden Stiel mit dem Gehirn zusammenhängt. Später wird das Organ von den Hirnhüllen und dem Schädeldach umwachsen und dadurch von der Schädelhöhle ausgeschlossen. An der Vorderhirnbasis unterscheidet G. das Verbindungsstück der Sehnerven als die Sehnervenplatte; über ihr endet der axiale Kanal (Ventrikel) des Gehirns. Der Hirnanhang ist nach G. ein Erzeugniss des oberen Keimblattes, und zwar der Sinnesplatte, von welcher ein unpaarer zwischen den Riechgrubenanlagen befindlicher Abschnitt unter der Hirnbasis nach rückwärts wächst. Derselbe gliedert sich in einen Stiel und ein plattes Gebilde; ersterer schwindet, letzteres wird der Hirnanhang. Die Grosshirnlappen entstehen als Ausstülpungen des vorderen Gewölbes des Zwischenhirns. Durch Verschmelzung der ventralen Partien der Grosshirnlappen mit der Auskleidung der angrenzenden Nasengrube und späteres Ausziehen der Verbindung entstehen die Riechnerven; an deren Insertion im Grosshirnlappen bildet sich der Riechnervenhügel. Die histologische Entwicklung des Gehirns ist dieselbe, wie jene des Rückenmarks. Die weisse Masse setzt sich vom Rückenmark her ununterbrochen auf das Hirn fort und nimmt die untere Hälfte der Seitentheile von Hinter- und Mittelhirn ein; im Vorderhirn biegt sie rechtwinklig nach unten um und vereinigt sich mit der gegenüberliegenden gürtelförmig im Bereich der Sehnervenplatten; der vor dem Sehnerven liegende Theil der

Fasern breitet sich später gegen die Grosshirnlappen aus, der andere Theil greift hinter dem Sehnerven in den Basaltheil über. Die Miklucho-Macley'sche Bezeichnung des Zwischenhirns hält G. für unrichtig; die Zirbel Wigman's und Eckers' erklärt G. mit seinem Adergeflechtknoten für identisch. Die Hypophysenanlage soll bei den Cyklostomen den unpaaren Nasenrachengang liefern, was nach Ansicht des Referenten die ungenügende Bekanntschaft Götte's mit den bezüglichen Verhältnissen beweist.

Die Augenblasen entstehen durch Abschnürung, nicht Ausstülpung der unteren seitlichen Ecken des Vorderhirns. Die Einstülpung der primären zur secundären Augenblase wird als Folge der Zellenbewegung im Augenblasenstiel und der Augenblasenwand hingestellt, der Einfluss von Linse und Glaskörper auf dieselbe geleugnet, die Bildung des letzteren für eine Folge der Einstülpung erklärt. Ebenso wird die Bildung der Linse auf festere Adhärenz der Oberhaut an der Augenblase zurückgeführt, wodurch ein Nachrücken derselben bei der Augenblaseneinstülpung bedingt wird; die Linse soll der Grundschicht der Oberhaut ihren Ursprung verdanken; die Linsenhöhle durch Auflösung central gelegener Zellen entstehen. Auch das Labyrinthbläschen geht aus der Grundschicht der Oberhaut hervor. Dagegen betheiligen sich an der Bildung des Geruchsorgans Grundschicht und Deckschicht. Die Nasengrube wird durch Faltenbildung in der Oberhaut zu Stande gebracht, wobei die Geruchsplatte die mediale Wand der Grube bildet. Der Durchbruch der Nasengrube in die Mundhöhle erfolgt erst später. Die Geruchsnervenbündel werden auf embryonale Blutzellen zurückgeführt. Aus der Grundschicht der Oberhaut gehen ferner die Seitenorgane hervor.

Die ursprünglich vierkantige Chorda rundet sich später ab in Folge des Umstandes, dass ihre Zellen radiär um einen Mittelpunkt sich ordnen. Die Metamorphosen der centralen Chordazellen beschreibt G. im Wesentlichen wie Referent, die peripheren sollen verschmelzen, ihre äussere Schicht zu einer homogenen Substanzlage sich umbilden, der inneren Scheide der Wirbelsaite, welcher G. die cuticulare Natur abspricht, während die innere Schicht protoplasmatisch wird. Keine von diesen drei Chordaschichten: Gallertkörper, protoplasmatische Rindenschicht und innere Scheide soll zellige Elemente enthalten.

Um die Chorda bildet sich ausgehend von dem inneren Segmentblatt die äussere Chordascheide, bestehend aus Dotterbildungszellen, welche verschmelzen. Die zwischen äusserer und innerer Scheide befindliche elastische Lamelle hält G. mit Referenten für ein Ausscheidungsproduct der ersteren. Im Kopf lagert sich an die äussere Chordascheide das

interstitielle Bildungsgewebe an. Letzteres besteht ursprünglich aus Dotterbildungszellen, die in der Umgebung der Chordaspitze sich anhäufen, um weiterhin die Basalfläche des Vorderhirns bogenförmig zu umwachsen; sie bilden die Anlage der hinteren Schädelbasis, welche aus zwei lateralen Platten und einem axialen Theil sich zusammensetzt. Die Knorpelzellen der Basis gehen aus den Dotterbildungszellen (Blutbildungszellen) hervor; das Perichondrium gehört derselben Bildungsschicht an. Der Kopftheil der Chorda atrophirt in seinem Vorderende, die Mitte bildet sich in Knorpel um; das hintere Ende wird an die ventrale Fläche des Occipitalknorpels verdrängt unter Verwandlung in ein fasriges Band.

Die von der hinteren Schädelbasis sehr frühe entspringenden Knorpelspangen begrenzen die vordere Schädelbasis seitwärts. Von ihnen geht später die Knorpelbildung aus, welche das mediane Stück der letzteren liefert. Die secundären Schädeltheile sind nach G. wirkliche, durch Anlagerung entstandene und durch Anpassung weiter gebildete Fortsetzungen der primären. Die Knorpelkapsel der Gehörbläschen entsteht selbständig und tritt erst secundär mit der Schädelbasis in Verbindung.

Die Entwicklung der Rumpfwirbelsäule folgt jener des Schädels. Das innere Segmentblatt sondert längs der Contactfläche mit dem Rückenmark eine platte, strangförmige Anlage ab, welche zum Spinalganglion und Spinalnervenstamm wird. In dem Zwischenraum zwischen den einzelnen Segmenten entsteht ein pigmentartiges Bildungsgewebe, welches alsbald das Rückenmark umwächst und später zur Pia mater wird. Ihre Anlage ist anfangs von den Spinalganglien unterbrochen. Bevor die Dura sich um die Pia anlegt, entstehen zwischen je zwei Spinalganglien die Anlagen der Wirbelbogen durch Anhäufung von Dotterbildungszellen, welche unabhängig von der äusseren Chordascheide erfolgt; ihre Verknorpelung findet in derselben Weise statt wie an der Schädelbasis und schreitet von vorne nach rückwärts fort. Der Schluss jedes Bogens erfolgt erst nach der Ausbildung der beiderseitigen Gelenkfortsätze und von diesen ausgehend. Im Ganzen bilden sich bei Bombinator elf vollständige und ein rudimentärer Wirbelbogen. Den bei der Verknöcherung sich bildenden Faserknochen betrachtet G. nicht als nachträgliche Anlagerung; von der Verknöcherung bleibt das mediane Verbindungsstück der Bogen eine Zeit lang ausgeschlossen, es erhält später einen besonderen Knochenkern. Die Verbreiterung der Bogen erfolgt durch Verwachsung mit entsprechenden selbständig verknöchernden Abschnitten der Zwischenbogenbänder. Die Querfortsätze entstehen als Auswüchse der Bogenbasis. Die Wirbelkörperbildung

erfolgt von der äusseren Chordascheide aus, welche zwischen den Bogenbasen comprimirt, intervertebral verbreitert ist (Intervertebralwülste Götte); die vorderen und hinteren Hälften der Intervertebralwülste stellen die Epiphysen der Wirbelkörper dar, welche das Längenwachsthum derselben wesentlich besorgen (Gegenbaur). Die Bildung der Wirbelkörper fasst Götte als eine Folge dar Bogenbildung auf. Die Chorda schwindet intervertebral zuerst, später vertebral, sie betheiligt sich aber in untergeordnetem Maasse durch Zellenbildung um ihre freien Kerne an der Wirbelkörperbildung. Demgemäss hält G. die Lehre von der epichordalen Wirbelbildung der Anuren für unrichtig. Aus dem Intervertebralstück zwischen erstem Wirbelkörper und Schädelbasis geht kein Gelenk hervor. Alle hinter dem neunten Wirbel liegenden Theile des Stammskelets verschmelzen zu dem Steissbein. Die Knorpelzellenbildung erfolgt nach G. um freie Kerne herum. Die Ursache der Wirbelbogenbildung findet G. in der topographischen Umbildung der Muskelmassen, welche neue Ansätze erforderlich macht. Die Wirbelbogen übernehmen die Aufgabe, durch ihre reiche Gliederung den mannigfachsten Hebelwirkungen Angriffspunkte zu gewähren und enthalten gerade in ihrer Thätigkeit die Ursachen, welche ihnen im axialen Skelettheile entsprechend feste aber doch bewegliche Stützpunkte erzeugen. Die unteren Bogen der Amphibienwirbel sind nach G. den oberen homolog, beide aber den Rippen nicht gleichwerthig; letztere stellen nicht selbständige Bildungen dar, sondern wachsen in continuo mit den Querfortsätzen aus den oberen Bogen hervor, um sich erst später abzugliedern; sie können demnach neben unteren Bogen bestehen. Dieser Auffassung Götte's gegenüber hebt Gegenbaur (5) die Schwierigkeiten hervor, welche derselben aus dem Verhalten der Selachier- und Ganoidenrippen erwachsen. Die Wirbelbildung der übrigen Anuren ist nach G. nur in unwesentlichen Punkten von jener der Unke verschieden; ebenso sind für die Amphibien überhaupt die beiderlei Wirbelanlagen, ihre gegenseitigen Beziehungen und die doppelkegelförmige Anlage des Wirbelkörpers gemeinsam und nur das Wachsthum der äusseren Chordascheide schreitet von der äussersten Beschränkung auf die intervertebralen Abschnitte (Coecilia, Proteus) durch eine immer grössere Ausbreitung des Intervertebralwulstes (Menobranchus, Salamandrinen) bis zu einem blossen Ueberwiegen in den intervertebralen Abschnitten (Anuren) fort. Knochenfische und Amnioten schliessen sich an die beiden Enden der Amphibienreihe hinsichtlich der Wirbelbildung an.

Die Stammmuskeln und die tieferen Bauchmuskeln werden in der inneren, die äusseren Bauchmuskeln und die Muskeln der Gliedmassen in der äusseren Segmentschicht gebildet. Die Umbildung der Zellen

zu Muskelzellen erfolgt unter Ausziehung nach der Länge, im Inneren treten Umbildungskugeln auf, welche den Uebergang zu reifem Protoplasma vermitteln; die Querstreifung ist ursprünglich kortical und auf die mediale Fläche der Zelle beschränkt. Von einer röhrenförmigen Gestaltung der Muskelfaser im weiteren Verlauf der Entwicklung konnte G. sich nicht überzeugen. Das Sarcolemm bildet sich als Ausscheidung der Muskelzelle, der Kern der letzteren wird nach dem Verbrauch der Dotterelemente unter das Sarcolemm gedrängt und beginnt nun erst, sich zu vervielfältigen. Durch Verschiebung der Muskelsäulchen jeder Faser kommt die Tieflage der Kerne zu Stande. Während die Stammmuskeln und ihre Fortsetzungen, sowie die ihnen homologen Augenmuskeln in dieser Weise entstehen, entwickeln sich die Bauch- und Extremitätenmuskeln aus protoplasmatischen Bildungszellen. Im mittleren Bauchmuskel bilden sich weniger Inscriptiones tendineae, als den Segmenten entsprechen würde; G. führt dies auf eine Verschmelzung von drei vorderen Abtheilungen zurück, welche unter Verlust von zwei Sehnenstreifen erfolgt. Der Musculus omohyoideus geht nicht aus der inneren, sondern aus der äusseren Segmentschicht hervor und bildet sich erst nach dem M. sternohyoideus aus, wie G. vermuthet, durch Hervorwachsen vom Schultergürtel aus.

Nach ihrer Entstehung aus den beiden Segmentschichten theilt G. die Muskeln in folgende Gruppen:

I. Die innere Segmentschicht zerfällt in den Rücken- und Bauchtheil.

1. Der Rückentheil liefert die Stammmuskeln in zwei Lagen, einer oberen (Musc. longiss. dorsi, intercrurales und intertransversarii superiores, coccygeo-sacralis und intertransversarius capitis superior) und einer unteren (Musc. intertransvers. inff., coccygeo-iliacus und intertransvers. capitis inferior.

2. Der Bauchtheil verwandelt sich in den mittleren Bauchmuskel, welcher bei den Anuren in die Mm. ischio-coccygeus, rectus abdominis, sterno-hyoideus und geniohyoideus zerfällt, wozu bei den Tritonen noch als Abspaltung des geraden Bauchmuskels der M. obliq. abd. intern. kommt.

II. Die äussere Segmentschicht zerfällt in vier quere Abschnitte:

1. Musc. scapulo-mastoideus, 2. die übrigen Muskeln des Schultergürtels, 3. M. obliquus abdominis externus, 4. die Muskeln des Beckengürtels mit Ausnahme der Bauchmuskeln, des M. coccygeo-iliacus und M. ischio-coccygeus.

Die Sehnen entstehen theils aus Segmentzellen, theils aus eingewanderten Dotterbildungszellen; ihr Bildungsgewebe enthält freie Kerne, deren Protoplasmahülle zu einer continuirlichen Masse verschmilzt.

Die Anlagen der Extremitäten sind compacte Wucherungen der äusseren Segmentschicht, hervorgerufen durch massenhafte Einwanderung von Dotterbildungszellen; darauf breiten sich die dem mittleren Bauchmuskel aufliegenden Zellenmassen nach oben und unten aus, um den Gürtel herzustellen, während die frei hervortretenden Aussenglieder etwa aus der Mitte jeder Gürtelhälfte (Schultergürtel) oder etwas tiefer (Beckengürtel) hervorsprossen. Bezüglich der Auffassung der einzelnen Abschnitte des Schultergürtels weicht G. von Gegenbaur ab, wogegen letzterer die Unhaltbarkeit der Annahme eines claviculären Brustbeins im Sinne Götte's und die Mangelhaftigkeit der vergleichend-anatomischen Gründe, aus welchen derselbe Procoracoid und Schlüsselbein für *einen* Skelettheil ansieht, nachweist.

Die Anlagen der Ganglien mit den zugehörigen Nerven sondern sich in früher Zeit von den inneren Segmenten, während ihre peripherischen Fortsetzungen nicht aus einer Ausdehnung jener Anlagen hervorgehen, sondern unabhängig im interstitiellen Bildungsgewebe entstehen, um erst secundär mit jenen in Verbindung zu treten. Die Zellen der Spinalganglien verwandeln ihre Dottersubstanz vermittels der Umbildungskugeln in reifes Protoplasma, letzteres verschmilzt dann zu einer Grundsubstanz, in welcher um die Mehrzahl der Kerne ein neuer Zellleib sich absondert, während ein Theil frei eingelagert bleibt. Die Zellen werden zu Ganglienzellen, bleiben aber bis in die spätere Larvenzeit ohne Verbindung mit den Nervenfasern; letztere bilden sich aus der Grundschicht hervor, deren Rest zu bindegewebiger Zwischensubstanz wird. Die Fortsätze der Ganglienzellen gehen aus Kernen hervor, welche mit ihnen verschmelzen. Die Nervenstämme entstehen durch Verlängerung der den Ganglien anliegenden Bildungszellen unter Längsverschiebung; die Enden der aneinander sich verschiebenden Zellen verschmelzen, ihr Inhalt ist längsgestreift, die Kerne sind spindelförmig. In dem verschmolzenen Protoplasma differenziren sich die Nervenfasern. Zwischen ihnen treten später die Anlagen des Nervenmarks auf, durch welche die Primitivfibrillenbündel Max Schultze's zu Axencylindern werden. Das Nervenmark ist nach G. nebst der Schwann'schen Scheide als der nicht zu Nervenprimitivfibrillen verbrauchte Rest der embryonalen Nervenanlage zu betrachten. Das erstere entwickelt sich von den peripherischen Nerven aus gegen das Centrum. Die Verbindung der Nervenwurzeln mit dem Rückenmark erfolgt durch einen Auswuchs der grauen Substanz des letzteren, welcher die weisse durchsetzt, um die Verbindung herzustellen. Die vordere Wurzel soll sich allmählich von dem Ganglion abspalten, ebenso der Ramus dorsalis, der ursprünglich eine zipfelartige Verlängerung des Ganglion bildete.

Das Eingeweidenervensystem ist im Beginn seiner Ausbildung vollkommen selbständig und tritt erst nachträglich mit den Spinalnerven in Verbindung; es entwickelt sich innerhalb des interstitiellen Bindegewebes, welches, von dem untersten Theil des inneren Segmentblattes abstammend, den Retroperitonealraum ausfüllt.

Das interstitielle Bildungsgewebe umfasst ausser den Bindesubstanzen alle Gefässe, die weiteren Nervenverzweigungen und einzelne Muskeln (M. transversus, Hautmuskeln). Seine Bildung beginnt mit dem Auftreten von Flüssigkeit führenden Lücken zwischen den Zellen, welche Flüssigkeit G. aus dem Darm transsudiren lässt. Die Zellen werden dabei netzförmig ausgezogen. Zwischen sie treten Dotterbildungszellen aus den Gefässen, welche mit dem Zellennetz sich verbinden.

Die Aortenbogen entstehen zunächst als Lücken im netzförmigen Bildungsgewebe der Kiemenbogen, die die Lücken abgrenzenden Zellen werden abgeplattet und dadurch verbreitert, dies führt zu einer unvollkommenen Abgrenzung. Später verschmelzen die Begrenzungszellen zu einer nicht mehr zelligen Membran. Durch Zusammenfluss der Lücken entstehen die Gefässbahnen, welche erst später mit dem Herzen sich verbinden, die Venenstämme mit Ausnahme der Dottervenen noch später als die Arterien. Die Blutzellen entstehen blos in der Dotterzellenmasse und gelangen von da erst durch die Dottervenen in das Herz.

Die regelmässig verlaufenden Arterien und Venen stellt G. als Hauptgefässe den secundären Gefässen gegenüber, zu welchen alle unbeständigen und unregelmässigen Fortsetzungen derselben nebst den Capillaren gerechnet werden. Letztere entstehen durch Kanalisirung des Protoplasma eines Theils der Bildungszellen unter Abscheidung einer Grenzmembran, an welche der Kern gedrängt wird; sie führen anfangs wegen ihrer Enge nur Blutserum, erst später erweitert sich das Lumen zur Aufnahme von Blutzellen aus den Hauptgefässen, mit welchen sie in Verbindung treten. Sind die Hauptgefässe intercelluläre Bildungen, so sind die secundären Gefässe intracelluläre. Besondere Eigenthümlichkeiten bietet die Entstehung der Dottergefässe. Durch Zerfall grosser peripherer Dotterzellen bilden sich in der ersten Larvenperiode Inseln von Blutzellen. Zugleich löst sich von der anstossenden Innenseite des Visceralblattes eine flache Schicht von Bildungszellen ab. Sie decken anfangs die von den neugebildeten Blutzellen ausgefüllten Gruben der Dotterzellenmasse; indem aber die zunehmende Zwischenflüssigkeit die Blutzellenmasse ausdehnt, treten sie über die Oberfläche der Dotterzellenmasse hervor und erzeugen um sich netzförmige Schläuche der Bildungszellen, welche miteinander in Verbindung

treten und so das Dottergefässnetz zusammensetzen. Die Dottervenen entstehen nach Art der Hauptgefässe in den den Vorderdarm umschliessenden Theilen des Bildungsgewebes, welche zugleich deren Verbindung mit dem Herz vermitteln.

Die Lymphgefässe entwickeln sich in derselben Weise wie die secundären Blutgefässe; ihr caudaler Stamm geht dagegen nach Art der Hauptgefässe aus dem unter der Wirbelsaite sich hinziehenden Zellenstrang hervor und bildet sich früher als die peripheren Zweige.

Ein Theil der Zellen des Bildungsgewebes, an welchen Nerven sich anlagern, wandelt sich in Nervenverzweigungen um. Der Rest wird zu den verschiedenen Modificationen des Bindegewebes. Nur im Centralnervensystem und der Retina glaubt G. ausser den stützenden Gebilden auch die Gefässe von einer Umbildung der embryonalen Anlagezellen ableiten zu können.

Aus dem ersten Kopfsegmentpaar entwickelt sich sehr frühe die Anlage des Ganglion trigemini; sein basaler Wurzeltheil wird theils zum mittleren Schädelbalken, theils zur Keimstätte für die Wurzeln des ersten Wirbelbogenpaares, von welchen der Hirntheil des Vorderkopfes hergestellt wird. Der den Augen anliegende Theil des Stammsegmentes liefert die Augenmuskeln. Ihre Nerven entstehen später als die sensiblen Aeste des Ganglion trigemini, gehen aber gleichfalls aus letzterem hervor. Die hintere Schädelbasis besteht aus dem die Chorda umschliessenden Axentheil und den den Wirbelbogen homologen Seitenplatten; dazu kommen noch die zwei Bogenpaare, von welchen das vordere als erster Wirbelbogen die anatomische Vorderhirnbasis, das hintere einen Theil des Hinterhirns umwächst, Der zum ersten Wirbelbogen gehörige Körper kommt nicht zur Ausbildung. Mit dem hinteren Rand der unteren Partie des ersten Wirbelbogens tritt das Wurzelstück des Skeletgürtels des äusseren Segmentes, der grosse oder Schläfenflügelknorpel, in Verbindung, den Raum schliessend, welcher zugleich einer Augenhöhle und Schläfengrube entspricht. Hinter dem Schläfenflügelknorpel bildet die Gehörkapsel, mithin gleichfalls ein nicht zum Wirbelsystem gehöriger Theil, den seitlichen Abschluss der Schädelhöhle. An der Herstellung des knorpligen Schädeldachs betheiligen sich nur die Wirbelbogenhomologa oder ihre Fortsetzungen. Zwischen Schläfenflügelknorpel und Ohrkapsel bildet ein Fortsatz der vorderen knorpligen Hirnkapsel, der kleine oder Orbital-Flügelknorpel, den Abschluss. Das perichondrale häutige Schädeldach verknöchert wie die Wirbelbogen, aber die Knochenbildung bleibt einseitig und erzeugt die Ossa frontoparietalia Ecker, welche dem unveränderten Knorpel nur äusserlich angefügt sind.

Der Gesichtstheil des Vorderkopfes umfasst nach G. die Nasen-, Zwischenkiefer- und Oberkiefergegend. Der dorsale Abschnitt des äusseren ersten Segmentpaares liefert den Theil des Ganglion trigemini, aus welchem der Kiefernervenstamm hervorgeht; ferner die Muskeln des Unterkieferbogens; dorsaler und ventraler Abschnitt liefern ferner das Material zum Unterkiefenbogen selbst. Dieser erfährt in Folge der Ausdehnung der Mundhöhle eine Knickung, wodurch ein lateraler und ventraler Theil unterscheidbar wird. Die Knorpelanlage des letzteren wird der horizontal verlaufende Unterkiefer, jene des verticalen lateralen Theils das Kiefersuspensorium. Jede Unterkieferhälfte ist in Folge einer der Mundbucht entsprechenden Einbiegung Sförmig gestaltet und besteht aus einem kleineren medialen und einem grösseren lateralen Stück, welche in den Zwischenräumen der Muskelansätze durch unvollkommene Gelenke verbunden sind. Am Suspensorium treten zwei Fortsätze auf, der eine mit dem Unterkiefer, der andere mit dem grossen Zungenbeinhorn artikulirend; im oberen Theil geht seine Knorpelanlage (Quadratknorpel) ohne Grenze in den Schläfenflügelknorpel über. Sie entwickelt ausserdem noch die Flügelgaumenplatte und den Jochfortsatz. Der laterale Gesichtsfortsatz (Oberkieferfortsatz auct.) geht nach G. nicht aus dem Unterkieferbogen hervor, da beide Theile gleichzeitig und neben einander aus dem indifferenten Kieferwulst hervorgehen. Statt der Bezeichnungen der Stirn- und Nasenfortsätze hält G. jene des medialen Gesichtsfortsatzes für richtiger. Dieser ist eine Bildung des Stammsegments und umwächst mit zwei Schenkeln die Nasengrube, während der laterale Gesichtsfortsatz des äusseren Segments (Aussentheil des Oberkieferwulstes) sich ihm nur von aussen und hinten anlegt. Der Boden der Nasengrube entwickelt sich vom medialen Gesichtsfortsatz aus von hinten nach vorne. Indem der Schluss der vorderen Wirbelbogenhälften des Schädels auf den Gesichtstheil sich fortsetzt, bildet sich zwischen beiden medialen Gesichtsfortsätzen die Stammplatte des Gesichtsskelets und später von ihr ausgehend die Nasenscheidewand. Seitwärts entstehen die Oberkieferknorpel, medianwärts an Oberkiefer und Nasenscheidewand sich anschliessend die Zwischenkiefer. Dieses ursprüngliche Gesichtsskelet betrachtet G. als das Homologon der Darmfortsätze der Rumpfwirbel. Die Hornlippen der Larve gehen aus Verdickungen der Oberhaut hervor; sie bestehen aus einem hinteren, unbeweglich mit dem Kieferknorpel verbundenen und einem vorderen, die Zähne tragenden beweglichen Stück.

An der Nasenhöhle ist die Geruchspartie von dem unteren engen Ausgang in die Mundhöhle zu unterscheiden. Ein von ersterer ausgehender Blindsack verbindet sich mit der Zwischenkieferdrüse Leydig's;

G. vergleicht ihn mit dem Jacobson'schen Organ. Den Nasenknorpel hält G. für das Homologon des Sklerotikal- und Ohrknorpels. Die Mündung des Nasenrachengangs liegt in dem Winkel zwischen Stamm- und Flügelgaumenplatte und hat eine gewulstete laterale Lippe. In der Basis dieser Lippe entwickelt sich ein Band, welches an zwei Fortsätzen des Stamm- und Flügelgaumenknorpels befestigt ist; der hintere dieser Fortsätze scheidet die Flügelgaumenplatte in den medialen Gaumenbeinknorpel und den lateralen Flügelbeinknorpel. Die Lippe gibt ferner dem Gaumenbogen und den beiden, die Gaumenspalte begrenzenden Gaumenleisten Ursprung.

Im Verlauf der Larvenmetamorphose schwindet die Hornlippe mit ihren Muskeln, Zwischen- und Oberkieferknorpel verkürzen sich und letztere verlieren ihre Verbindung mit dem Schläfemuskel, die Gaumenleisten schwinden. Am Oberkieferbogen entwickelt sich ein unterer Jochbogen zur ligamentösen Verbindung mit dem Quadratknorpel. Am Oberkiefer bilden sich knöcherne, die Zahnwurzeln umschliessende Alveolarplatten; sie verbinden sich mit den verknöchernden Zwischenkiefern und substituiren, mit dem unteren Jochbogen sich verbindend, den schwindenden Oberkieferknorpel. Im Gaumenbogen entsteht das Homologon eines harten Gaumen. Durch Verknöcherung des hinteren Endes des Jochbogens und des zugehörigen Fortsatzes des Quadratum entsteht das Jugale. An der Grenze von Schädelbasis und Stammplatte entstehen die Pflugscharbeine. Das Quadratum erfährt eine Verrückung nach rückwärts; ein Theil des Jochfortsatzes geht in die Verknöcherung des oberen Jochbogens ein. Die Umbildung des Unterkiefers erfolgt mit gleichzeitiger Drehung seines Mittelstücks; die Senker des Unterkiefers atrophiren, an ihrer Stelle entwickelt sich ein neuer Musc. depressor mandibulae. Der Kauapparat der Anurenlarven ist nach G. mit dem Cyklostomenmaul zu vergleichen.

Der embryonale Hinterkopf ist aus drei segmentalen Ringen zusammengesetzt. Im zweiten lateralen Kopfsegment entwickelt sich der Zungenbeinbogen und der N. facialis, im medialen die Anlage des Gaumennerven, welche G. einem Spinalganglion homologisirt. Zwischen das zweite und dritte Segment schiebt die Anlage des Gehörbläschens sich von aussen ein; der Hörnerv entsteht aus einer besonderen Schicht von Bildungsgewebe zwischen Hinterhirn und Ohrbläschen. Die Muskeln, welche aus den Stammsegmenten hervorgehen, bilden sich später zurück und werden jederseits in den Musc. intertransversarius capitis inferior aufgenommen. Die Muskeln des Zungenbeinbogens entwickeln sich ähnlich wie die des Unterkieferbogens. Zwischen den beiden Seitenplatten der ventralen Knorpelanlage des Zungenbeinbogens entwickelt

sich die Schilddrüse aus einer ventralen Ausbuchtung des Darmblatts, wie schon W. Müller gefunden hat. Die Zunge entwickelt sich unmittelbar hinter dem Ursprung der Schilddrüse als ein nach vorn gerichteter Auswuchs des Darmblatts und des zwischen diesem und dem Zungenbein befindlichen Bildungsgewebes der Seitenplatte. Muskeln scheint sie erst während der Metamorphose zu erhalten. Während der Metamorphose schwindet die Gelenkverbindung der grossen Zungenbeinhörner mit dem Quadratum, dafür erhalten sie eine Befestigung an der Schädelbasis.

Das dritte laterale Kopfsegment erzeugt im ersten Kiemenbogen den Nervus glossopharyngeus, dessen Wurzel hinter dem Ohrbläschen mit dem Ganglion vagi verschmilzt. Sein motorischer Ast versorgt die Kiemenöffner; das vierte Segment bildet das Ganglion und den Stamm des Vagus, den zweiten und dritten Kiemenöffner und den Kiemenschliesser. Mit dem Vagus verbinden sich die aus einer selbstständigen Anlage hervorgehenden Seitennerven, drei an Zahl, wie G. gegen Stannius und Fischer hervorhebt, sowie der gleichfalls selbständig entstehende Eingeweideast. In der Seitenplatte der Kiemenbögen entstehen stabförmige Knorpelstützen, welche am Kiemenhöhlenboden je eine knorpelige Copula besitzen. Diese Copulae verwachsen sehr frühe mit jener des Zungenbeins, bleiben aber an queren Leisten noch erkennbar. Am lateralen Ende der ventralen Kiemenbogenabschnitte entstehen die äusseren Kiemenfransen, welche auf die drei vorderen Kiemenspalten beschränkt sind, aber bald vom Kiemendeckel überbrückt werden, welcher zur Entstehung des äusseren Kiemensacks führt. Dieser mündet bei Bombinator und Bufo vulgaris median aus. Nach Ausbildung des Kiemendeckels atrophiren die Kiemenfransen; an den medialen Abschnitten der Kiemenspaltränder entwickeln sich neue Aussenkiemen, die medialen; ausser diesen entwickeln sich noch Innenkiemen. Die Scheidewand zwischen erstem Kiemenbogen und Wurzel des Kiemendeckels gibt bei ihrer Rückbildung der Halsdrüse Ursprung, welche nach G. den Nebendrüsen der Schilddrüse entspricht und demnach mit der Thymus nicht vergleichbar ist. Die zweite Schlundfalte wird zum Theil zur Anlage der Paukenhöhle und Tuba Eustachii verwendet. An der Bildung der inneren Kiemenhöhlen nehmen der zweite und dritte und die Hälfte des ersten und vierten Kiemenbogens Theil. Bei der Larvenmetamorphose schwinden die Aussenkiemen mit den sie stützenden Knorpeln, worauf der Schluss der Kiemenspalten folgt. Der Kiemendeckel verwächst mit der Haut der Schlundwand. Die inneren Kiemenhöhlen verschwinden erst zu Ende der Metamorphose; bei H. ziehen sie sich nach G. zu den Kehlsäcken aus. Die früheren Kiemenöffner werden zu den Constriktoren des Schlundes.

Die Verschiedenheit in der Entwicklung der Kopfanlagen und speciell des Kieferapparats bei Anuren und Urodelen führt G. auf die Verschiedenheit der Hirnentwicklung zurück. Der Angabe Oellacher's, dass bei den Teleostierembryonen die Chorda erst nachträglich in den Hinterkopf sich einschiebe, widerspricht G. und findet die Kopfentwicklung der Teleostier jener der Urodelen im Wesentlichen conform. Ebenso widerspricht G. den Ausführungen Dursy's über die Kopfbildung der Amnioten, und der Unterscheidung eines vertebralen und prävertebralen Abschnitts des Schädels, wie sie von Gegenbaur in seiner bekannten Arbeit begründet worden ist, welch letzterer den Einwürfen Götte's gegenüber seine Angaben aufrecht erhält. Nach G. enthalten beide Abschnitte Theile, welche Wirbelanlagen homolog sind, nur wird in Folge der Kopfbeuge der Bogentheil des Vorderkopfs horizontal umgelegt. Dieser vorderste Wirbelring und der Occipitalring sind nebst der sie verbindenden Schädelbasis die einzigen ursprünglichen Schädelwirbeltheile, welche allen Wirbelthieren gemeinsam sind. Der dem Vorderkopf angehörige vordere Wirbelring entspricht dem ersten Kopfsegment, repräsentirt daher einen einzigen Wirbel, welcher den vor der Sattellehne liegenden Abschnitt der Schädelbasis bildet und theilweise seitlich auswachsen kann (orbitale Schädelwand der Cyklostomen und Batrachier); mit seinen vorderen Fortsetzungen gehört er dem Gesicht an. Die Bogen des zum zweiten Kopfsegment gehörigen Wirbelsegments kommen nirgends zur Entwicklung; der auf das dritte und vierte Kopfsegment gemeinsam fallende Occipitalring enthält deshalb die stets ungesonderten Elemente zweier vollständigen Wirbel. Die zwei genannten, nur in ihren Basaltheilen continuirlich verbundenen, in den Bogentheilen getrennten Wirbelringe bilden das Primordialcranium nur in Gemeinschaft mit anderen nicht vertebralen Knorpeltheilen, wie die Ohrkapsel und das den zweiten Kopfwirbelbogen vertretende Schädelende des Kiefersuspensorium, die Orbito-Frontalia und Temporo-Parietalia der Knochenfische und Reptilien.

Die Craniota werden von Amphioxus nicht durch den Primordialschädel, sondern durch den Besitz des Kopfes unterschieden, nach der Entwicklung desselben stehen dem Amphioxus die Cyklostomen am nächsten, an diese reihen sich die Batrachier, vor Allem die Anuren an.

Herz und Pericard gehen aus den beiden Schichten der Seitenplatte unter der Schlundhöhle hervor. Hier bildet sich der Herzraum, der weiterhin von den beiderseitigen Seitenplatten bis zur gegenseitigen Berührung durchwachsen wird. Indem die beiden Blätter auseinanderweichen, bildet sich im Herzraum die Pericardhöhle, im Rumpf die Pleuroperitonealhöhle, welche demnach eine einheitliche Anlage be-

sitzen. Die eigentliche Herzhöhle ist in der Lücke zu suchen, welche zwischen Schlundboden und dem Visceralblatt der Seitenplatte entsteht. Sie verbindet sich sehr frühe mit der Anlage der Dottervenen, deren Auskleidung mit dem Epithel des Endocard continuirlich wird. Visceral- und Parietalblatt der Seitenplatten bilden das Pericard, das erstere noch die Herzmusculatur, während das endocardiale Epithel *zumeist* vom Darmblatt gebildet wird.

Die Verbindung des Bulbus arteriosus mit den Aortenbogen kommt dadurch zu Stande, dass letztere zwischen das Pericard und Darmblatt bis zum offen daliegenden Endocardialsack hineinwachsen. Der erste Aortenbogen entsteht am frühesten und entsendet bereits die Art. basilaris; nach Entstehung des zweiten lässt sich die Aortenwurzel von den Bogen unterscheiden. Der dritte ist an der Bildung der Aortenwurzel nicht direct betheiligt, sondern führt schon sehr frühe den grösseren Theil seines Blutes der Lunge zu; sein Verbindungsast zum zweiten Aortenbogen wird Ductus Botallii. Der vierte Kiemenbogen stellt nur einen der Lungenarterie angefügten Seitenbogen dar. Basilararterien und innere Carotiden bilden den cerebralen Gefässbogen. Bei der Metamorphose obliterirt der Ramus communicans des ersten Aortenbogens; der bleibende Theil wird Carotis. Der zweite Bogen wird Aortenwurzel, der dritte Bogen nach Schwund des vierten Arteria pulmonalis. Die primitive Wirbelarterie wird frühe durch eine bleibende substituirt.

Vom Venensystem des Kopfes und Rumpfes sind die Venae jugulares, cardinales und Ductus Cuvieri zuerst zu unterscheiden. Die rechte Stammvene verbindet sich im Beginn der zweiten Larvenperiode mit der hinteren Hohlvene; durch stärkere Entwicklung der Urniere kommen die beiden Stammvenen eine Strecke weit zur Verschmelzung unter Bildung des Nierentheils der Hohlvene. Die Ductus Cuvieri sind anfangs ohne Communication mit dem Herz, später durchbrechen sie die vom Parietalblatt gebildete Scheidewand und gelangen hierdurch in Communication mit dem Venensack. Die Dotterdarmvenen communiciren sehr bald mit eigentlichen Darm- und Eingeweidevenen, welche während der Rückbildung der Dottergefässe an ihre Stelle treten. Ihre vordersten Abschnitte werden von den Anlagen der Leber ähnlich durchwachsen, wie ein Theil der Stammvenen von den Anlagen der Nieren; von den ausserhalb der Leber zurückbleibenden Abschnitten wird der eine zu den ausführenden Lebervenen, der andere zur Pfortader. Die Bauchvene mündet mit der Herzvene frühe zusammen, die gemeinsame Mündung beider in den Venensack atrophirt später, wenn die Verbindung der Bauchvene mit der Pfortader zu Stande kommt; das Herzblut

gelangt alsdann mit dem Blute der Bauchvene zur Leber. Die Herzbewegungen beginnen wahrscheinlich noch vor dem Eintritt von wirklichem Blut in das Herz. Der subvertebrale Lymphstamm geht aus dem Schwanzdarm hervor.

Der vorderste Abschnitt des Vorderdarms (Lungendarm Götte) erhält sehr frühe die primitiven Pleurahöhlen zur seitlichen Begleitung, welche unterhalb durch schmale Spalten mit der Pericardhöhle communiciren. Später hört diese Communication der Pleuren unter sich und mit dem Pericard auf. Die Anlage des Kehlkopfs erfolgt durch Abschnürung des ventralen Abschnitts des Lungendarms vom Eingang zur Speiseröhre, unter Erhaltung eines spaltförmigen Lumen, der Stimmritze. Die Lungen wachsen von der Lungenwurzel aus in die Pleurahöhlen hinein. Als Brustregion definirt G. den vor der Leber liegenden Rumpftheil; seine Ausbildung soll jene der Pleurahöhlen erst bedingen. Die Anlage der Leber erfolgt in Form einer Ausbuchtung der Vordarmwand gegen das Pericard, was eine Folge des hier fehlenden Widerstandes sein soll; die Ausbuchtung bildet den primitiven Leberstiel. Durch Vorwölbung der Wand entstehen kleine Blindsäckchen, durch deren Auswachsen und Verwachsen das embryonale Lebernetz hergestellt wird. Ein Theil des Stiels wird durch Abschnürung von dem Rest zum Ductus hepaticus; der Rest liefert die Gallenblasenanlage und den Ductus choledochus. Der pankreatische Gang entsteht von zwei Punkten des Leberstiels aus; dazu kommt eine dritte Anlage, welche direct vom Duodenum ausgeht. Die Weiterentwicklung erfolgt in der gewöhnlichen Weise der acinösen Drüsen. Aus dem Hinterdarm wächst die Harnblase mit doppelter an die Allantois erinnernder Anlage hervor. Darüber liegt die Wurzel des Schwanzdarms und die Einmündung der Urnierengänge; dies gestattet nach der Reduction des Afterdarms die Unterscheidung von Cloake und Mastdarm. Die Milz entsteht im Visceralblatt des Mitteldarms.

Die gemeinsame Embryonalanlage für die Entwicklung der Harn- und Geschlechtsorgane ist die Seitenplatte des Rumpfes und zwar der dorsale Uebergangstheil. Der Urnierengang entsteht durch röhrenförmige Verlängerung der Urnierenanlage, welche ihrerseits durch Ausstülpung des Parietalblattes zu Stande kommt. Der obere Theil der Drüsenanlage sondert sich bald von dem unteren und bildet sich zu drei Mündungsröhren um; der untere verwandelt sich in einen dichtgewundenen Knäuel und besteht aus dem gewundenen Hauptgang und drei gewundenen in die Bauchhöhle sich öffnenden Kanälen. Die Mündung in den Hinterdarm erfolgt durch Verschmelzung mit einer quer ausgezogenen Stelle, welche sich alsdann etwas auszieht, ein vorübergehendes

gemeinsames Endstück bildend, welches sich bald wieder zurückbildet. Gegenüber den Urnierenmündungen bildet sich ein Gefässknäuel aus dem Visceralblatt. G. bezeichnet diesen Abschnitt der Bauchhöhle als Harnkanalkapsel. Die bleibenden Nieren entwickeln sich aus der Urogenitalfalte in Form einer Reihe von schlauchförmigen Sprossen, welche zwischen Aorta und Stammvenen eindringen. Die hohlen Sprossen schliessen sich bis auf eine Spaltöffnung und werden später durch die Lageänderung der Cardinalvenen von ihren Stielen abgelöst. Jeder primitive Nierenschlauch gibt einer Gruppe von Harnkanälchen Ursprung, welche sich verbinden; die Gefässknäuel gehen sehr frühe aus den Nierenschläuchen hervor. Die Verbindung der Harnkanälchen mit dem Urnierengang erfolgt erst in der Mitte des Larvenlebens. Die Genitaldrüsen entwickeln sich aus dem nicht zur Nierenbildung verbrauchten Theil der Urogenitalfalte. Letztere sondert sich in zwei Abschnitte: der kleinere vordere wird zum Fettkörper, der hintere grössere entwickelt die Genitaldrüsen. Letztere sind anfangs geschlechtlich nicht geschieden. Die Hodenanlagen erscheinen bis fast zum Eintritt der Larvenmetamorphose als in der Entwicklung zurückgebliebene Eierstöcke; dem entspricht die geringere Grösse der männlichen Larven. Die grossen und kleinen Follikel fand G. entgegen Wittich gleichförmig durch das Organ vertheilt. Die grossen Follikel sollen aus der Verschmelzung kleinerer hervorgehen. Die beiderlei Harnorgane aller Vertebraten lassen sich nach G. nicht morphologisch, sondern nur physiologisch von einander trennen.

F. E. Schultze (20) hatte Gelegenheit, Eier zu untersuchen, welche von einem Proteusweibchen gelegt waren (schon früher von Michahelles constatirt). Das Ei besitzt eine 0,35 Mm. dicke Gallerthülle und unter dieser die 0,035 dicke lamellöse Schale, welche mit Carminpikrat und Campecheholzextract stark sich färbt. Die Dotterplättchen haben bis zu 0,02 Durchmesser und werden von Carmin nicht, von Pikrinsäure gelb, von Jod rothbraun, von Campecheholzextract dunkelviolett gefärbt.

Als wichtige Vorsichtsmaassregel, wenn der Versuch der Umwandlung des Axolotl in Amblystoma gelingen soll, bezeichnet M. v. Chauvin (4) die gute Ernährung der Thiere. Der Versuch gelingt, wenn man die Thiere rechtzeitig d. h. nach genügender Entwicklung der Lungen aus dem Wasser nimmt und das Eintrocknen der Haut durch Bedecken mit feuchtem Moos möglichst verhütet. Die Färbung der Thiere erfährt während der Häutung erhebliche Veränderungen, was nach Verf. eine Revision der aufgestellten Species wünschenswerth macht.

Das ausgeschnittene Junge eines Alpensalamander warf, in Wasser gesetzt, zunächst die Kiemen ab, um neue von abnormer Form zu entwickeln, mit welchen das Thier 15 Wochen hindurch im Wasser lebte. Erst nach Ablauf dieser Zeit erfolgte die Umwandlung in die gewöhnliche Form.

Der Embryo von Hylodes ist nach *Peters* (17), der die Angaben Bavay's nicht erwähnt (s. diesen Bericht für 1874), in der durchsichtigen 4,5 bis 5,5 Mm. grossen Eiblase nach der Bauchseite zusammengekrümmt, der Schwanz nach unten umgeschlagen. Die hinteren Extremitäten scheinen nicht vor den vorderen sichtbar zu werden. Die unsersuchten Exemplare waren ohne Kiemen. Bei der fortschreitenden Entwicklung wird der Dotter und zugleich der Schwanz immer kleiner, so dass letzterer, wenn das 5 Mm. lange Thier ausschlüpft, nur 1,8 Mm., nach wenigen Stunden nur noch 0,3 Mm. lang ist und im Laufe desselben Tages ganz resorbirt wird. Das Wachsthum scheint übrigens nicht schneller zu sein als das der übrigen Batrachier.

Bei der 157 Mm. langen Coecilia compressicauda liegt nach *W. Peters* (16) die Thymus, 20 Mm. lang, auf der Trachea, beiderseits in sechs bis sieben Lappen getheilt. Ein Exemplar bot Situs mutatus. Eine Urniere fand sich nicht. Die grosse Länge der Aortenbogen des erwachsenen Thieres wird durch die Entfernung des Herzens von den Kiemen erklärt.

Die Laichzeit der Geburtshelferkröte dauert nach *de l'Isle* (11) vom März bis in den August. Das Weibchen legt drei- bis viermal Eier. Der thoracische Abschnitt der Tube secernirt die Gallerthülle des Eies, der abdominale die Verklebungsmasse. Die Eier werden in zwei Schnüren gleichzeitig abgesetzt. Das Männchen umklammert das Weibchen erst an der Hüfte, dann am Halse und führt durch Compression des Bauchs die Ausstossung der Eier herbei; es wird durch die Befestigung der Eier an seinen Extremitäten in seiner Beweglichkeit nicht wesentlich gehindert. Die Rückenfurche wird zwischen 4. und 6., die äusseren Kiemen zwischen 9. und 13. Tag sichtbar. In Bezug auf die Entwicklungsphase zur Zeit des Ausschlüpfens hält Alytes die Mitte zwischen Pipa und Hylodes einerseits, Opisthodelphys andererseits; die Larven athmen Luft, sobald sie ausgeschlüpft sind.

van Bambeke (1) bezeichnet den schwarzen im Froschei von der Oberfläche zur Keimbläschenhöhle führenden Streif als keulenförmigen Streif; das verdickte Ende nimmt den Platz des früheren Keimbläschens ein. Richtungsbläschen hat v. B. das Ei nie verlassen sehen, glaubt aber, dass ein Theil des Keimbläschens ausgestossen wird. Unmittelbar

nach der Befruchtung enthält das Batrachierei noch Spuren des keulenförmigen Streifs, aber keine Andeutung eines Hertwig'schen Eikerns oder eines Beneden'schen centralen Vorkerns. Der neue Kern stammt aus der Peripherie und geht aller Wahrscheinlichkeit nach von einem durchtretenden Spermatozoid aus.

Nach *Moquin-Tandon* (13 u. 14) schwindet das Keimbläschen bei der Kröte bereits vor der Befruchtung, hinterlässt aber eine Höhle; den Bär'schen Gang konnte M.-T. nicht auffinden. Von der Keimbläschenhöhle geht die Furchung aus; sie erweitert sich später zur Furchungshöhle. Die Furchungszellen sind lebhafter amoeboider Bewegungen fähig. Auch ohne Befruchtung kommt es zu den ersten Stadien der Furchung, die aber bald sistirt wird. Die Anhäufung der Furchungszellen im künftigen Rücken des Embryo schreibt M.-T. activen Wanderungen zu. Die Stricker-Bambeke'sche, der Ruskoni'schen gegenüber liegende Furche leugnet M.-T. mit Golubew. Ebenso spricht sich derselbe gegen die Invaginationstheorie der Ruskoni'schen Höhle aus. Die Hauptschicht liefert nach M.-T. Oberhaut und Nervenblatt, die vom Boden der Furchungshöhle aus wandernden Zellen das trophische und motorische Blatt. Die von v. Bambeke gefundenen Verschiedenheiten in der Entwicklung der Eier von Pelobates gegenüber jener anderer Batrachier führt M.-T. auf unwesentliche Modificationen der Form und des zeitlichen Ablaufs zurück.

Die Chorda des Frosches entwickelt sich nach *Calberla* (2) ebenso wie jene der Fische und Neunaugen aus dem nicht zum secundären Entoderm verwendeten axialen Abschnitt des primitiven Entoderm.

6. Reptilien.

1) *Tomes, C.,* On the structure and development of the teeth of Ophidia. Philos. Trans. Vol. 165. p. 297. (s. den histologischen Theil dieses Berichts.)

7. Zahnvögel.

1) *Marsh*, *O. C.*, Sur les Odontornithes ou oiseaux pourvus de dents. Journal de Zoologie. Vol. 4. 1875. p. 494.
2) *Derselbe*, Note sur de nouveaux Odontornithes. Ibidem. Vol. 5. 1876. p. 304.

Ausser den früher beschriebenen Ichthyornithes beschreibt *Marsh* einer neuen Gruppe zugehörige Thiere: Hesperornis regalis und Lestornis crassipes mit rudimentären Flügeln und den heutigen Vögeln entsprechender Zahninsertion; er stellt sie als Odontolcés den Ichthyornithes gegenüber.

8. Vögel.

1) *Colasanti*, *G.*, L'influenza dell' abbassamento di temperatura sullo sviluppo dell' uove di gallina. Atti della R. Academia dei Lincei. Ser. II, 2.
2) *Derselbe*, Ueber den Einfluss der Kälte auf die Entwicklungsfähigkeit des Hühnereies. Archiv für Anat. und Physiol. 1875. p. 447.
3) *Dareste, C.*, Sur quelques faits relatifs à la nutrition de l'embryon dans l'oeuf de la poule. Comptes rendus. T. 83. p. 836.
4) *Derselbe*, Formation du coeur chez le poulet. Comptes rendus. T. 83. p. 1295.
5) *Gasser*, *E.*, Ueber Entstehung des Wolff'schen Ganges beim Huhn. Sitzungsb. der Gesellschaft zur Beförderung der ges. Naturw. zu Marburg. 1876. Febr.
6) *Derselbe*, Ueber Entstehung des Herzens beim Huhn. Ebendas. 1876. Febr.
7) *His*, *W.*, Der Keimwall des Hühnereies und die Entstehung der parablastischen Zellen. Archiv für Anat. und Entwickl. Bd. 1. S. 274.
8) *Derselbe*, Berichtigung. Medic. Centralblatt. 1875. S. 304.
9) *Kessler*, Ueber die Entwicklung des Glaskörpers beim Hühnchen. Dorpater medic. Zeitschr. Bd. 5. S. 359.
10) *v. Kölliker*, *A.*, Zur Entwicklung der Keimblätter im Hühnereie. Verh. der physik.-medic. Ges. zu Würzburg. Bd. 8. S. 209.
11) *Mielnikoff*, *M.*, Ueber die Bildung des Endothels und der Blutkörperchen des Herzens. Vorgelegt in der Sitzung der Gesellschaft der Naturf. an der kaiserl. Univ. zu Kasan den 16. Nov. 1876. (Russisch.)
12) *Rauber, A.*, Ueber die embryonale Anlage des Hühnchens. 2. Die Gastrula des Hühnerkeims. Medic. Centralblatt. 1875. N. 4. 17. 22.
13) *Derselbe*, Ueber die Stellung des Hühnchens im Entwicklungsplan. Leipzig, 1876. 4.
14) *Derselbe*, Primitivrinne und Urmund. Morphol. Jahrbuch. Bd. 2. S. 550.
15) *Derselbe*, Beiträge zur Keimblätterbildung bei den Wirbelthieren. Sitzungsber. der naturf. Gesellschaft zu Leipzig. 1875. N. 7.
16) *Derselbe*, Ueber das Schicksal der Granulosa des Vogeleies. Ebendaselbst. 1876. S. 3.
17) *Virchow, H.*, Beobachtungen am Hühnerei über das dritte Keimblatt im Bereich des Dottersacks. Archiv für pathol. Anat. Bd. 62. S. 566.
18) *Derselbe*, Ueber das Epithel des Dottersacks im Hühnerei. Inaug.-Diss. Berlin 1875.

---

19) *Iwersen*, Ueber das Vorkommen fremder Körper im Vogelei. Arch. für wiss. und prakt. Thierheilkunde. Bd. 2. S. 1. (Literaturübersicht.)
20) *Latschenberger, J.*, Ueber einen eigenthümlichen Einschluss eines Hühnereies. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. 12. S. 359.
21) *Oellacher, J.*, Ueber einen Fall partieller Multiplicität des Rückenmarks in einem viertägigen Hühnerembryo. Berichte des naturw.-med. Vereins zu Innsbruck. Bd. 4.
22) *Symkiewicz*, Beitrag zur Lehre von den künstlichen Missbildungen am Hühnerei. Sitzungsber. der Wiener Akad. Abtheil. 3. Bd. 72. S. 139.

Mit Waldeyer, Spiegelberg u. A. spricht sich *Rauber* (16) für das Verbleiben der Granulosa auf der Follikelwand bei Loslösung des Vogeleies aus. Nach *demselben* (12 bis 15) ist das Ei des Kanarienvogels

zur Zeit der Legung gegen das Hühnerei um mehrere Stunden in der Entwicklung zurück. Die Morula des Vogeleies ist durchzogen von einem Saftlückensystem, welches mit der Keimhöhle in offener Verbindung steht und einen unmittelbaren Ernährungsstrom aus der Keimlymphe gestattet. Die Bildung des Entoderm der Vögel erfolgt nicht vom Randwulst aus (Götte), sondern durch Spaltung des Keims in zwei Lamellen (Oellacher). Die Keimhöhle der Vögel stellt deren Urdarmhöhle dar, das Auseinanderweichen der beiden primären Keimschichten bedingt das Auftreten der Furchungshöhle, welche R. der Keimblase des Amphioxus homologisirt. Neben Zellen enthält das Entoderm Kugeln, welche zur Ernährung der Keimscheibe dienen. Die Furchung greift auf die Oberfläche des weissen Dotters über und zwar im Bereich des Dotterwalls; das Entoderm der Mittelscheibe ist im hinteren Dritttheil der Keimscheibe dicker als vorne. Mit Kölliker (10) erklärt Rauber den Primitivstreif zum grössten Theil als ektodermale Wucherung, auch in seiner Randplatte, und deutet denselben als Embryonaltheil des Urmundrandes, die Primitivrinne als Embryonaltheil des Urmundeingangs. Die Chorda lässt R. aus dem Ektoderm hervorgehen, ebenso die animale Musculatur, während die vegetative von den Deckzellen des Entoderm geliefert wird. Der Verschluss des Urmundes erzeugt den Endstrang, eine kielförmig gegen den Dotter vorspringende Wucherung des Ektoderm, die später hohl wird.

His (7) vertheidigt seine Angaben von der Aufnahme weisser Dotterelemente in den Randtheil der Keimscheibe und von der Bildung von Zellen innerhalb der also aufgenommenen Elemente gegen die Ausstellungen Kölliker's (10) und Anderer. Die Keimwallkugeln werden von Fuchsin nicht, dagegen von Jod tingirt.

H. Virchow (17 u. 18) spricht sich mit Balfour gegen Götte für die Zellennatur der Dotterkugeln im Randwulst des Keimwalls aus. Die Zellen wandeln sich vom zweiten Tag in ein unzweifelhaftes Epithel, das Dottersackepithel, um; ihre Schicht wird bis zum siebenten Tag einfach, während der Zelleninhalt sich aufhellt. Das Grössenwachsthum ist sehr beträchtlich.

[Die aphoristischen und wenig verständlichen Mittheilungen von *Mielnikoff* (11) über die Entwicklung des Endothels und der Blutkörperchen des Herzens eignen sich nicht zu einem mehr specialisirten Auszug. Aus denselben scheint nur so viel hervorzugehen, dass beim Hühnchen sowohl das Endothel und die ersten Blutkörperchen des Herzens als auch die Musculatur der Herzwandungen aus der Darmfaserplatte sich entwickeln. Das Endothel und die ersten Blutkörperchen bilden sich durch fortschreitende Differenzirung in dem an Kernen

reichen Protoplasma, welches aus den zusammengeflossenen Zellen der Wandung der Herzanlage hervorgeht, die sich in die primäre Höhlung dieses Organs umschlagen soll. *Hoyer*.]

Dareste (4) und *Gasser* (6) beschreiben übereinstimmend die Entwicklung des Herzens beim Huhn aus einer paarigen Anlage. Die linke ist nach Dareste gewöhnlich kleiner als die rechte. Die Anlage wird nach Gasser bemerkbar, wenn vier bis fünf Urwirbel vorhanden sind und zwar in Form von Lücken zwischen dem Darmfaserblatt und Darmdrüsenblatt. Die Lücken rücken medianwärts gegen einander und verschmelzen, indem zuerst die Muskelwand, dann das Endothelrohr einfach wird. Nach Dareste geschieht dies in von rückwärts nach vorne fortschreitender Richtung. Die enthaltene Flüssigkeit ist anfangs farblos und körperlos, erst etwas später setzt sich das Herz mit den Gefässen der Area vasculosa in Verbindung und erhält von hier aus Blutkörper.

Die Entwicklung des Wolff'schen Ganges lässt *Gasser* (5) mit Waldeyer gegen Romiti vom mittleren Keimblatt als zunächst solide Anlage vor sich gehen.

Aus dem Einfluss experimenteller Entziehung des Eiweisses auf die Entwicklung des Gefässhofs schliesst *Dareste* (3), dass das Blastoderm aus dem Dotter, der Embryo, wenigstens vom Schluss des Amnion an, aus dem Eiweiss sein Ernährungsmaterial erhält.

Colasanti (1) fand, dass Hühnereier durch mehrstündiges Verweilen in einer Kältemischung (bis — 10° C.) zwar gefrieren, aber ihre Entwicklungsfähigkeit nicht einbüssen. Nur die Minderzahl der Eier zersprengt während des Gefrierens die Schale.

Latschenberger (20) beschreibt ein gestieltes Myxom in einem Hühnerei und macht es wahrscheinlich, dass dasselbe ursprünglich an der Oberfläche des Eierstocks sass und bei dem Austritt eines Eies abgerissen, darauf von der Schale umschlossen wurde.

Oellacher (21) beschreibt einen Fall von partieller Diplomyelie eines viertägigen Hühnerembryo.

Szymkiewicz (22) benutzte zur Erzeugung von Missbildungen Schnitte, welche parallel dem Primitivstreif durch den Embryo geführt wurden. Die Bildung von Panum's abortivem Fruchthof wurde wiederholt constatirt; eine Hauptrolle spielt dabei nach S. das Auftreten von massenhaften Gefässräumen oder Hohlräumen zwischen Darmfaserblatt und Darmdrüsenblatt, durch welche die Embryonalanlagen verdrängt werden.

9. Säugethiere.

1) *Ahlfeld, Fr.*, Beiträge zur Lehre von den Zwillingen. Archiv für Gynäkologie. Bd. 7. S. 210. Bd. 9. S. 196.



2) *Derselbe*, Zur Genese der Amnionzotten. Ebendaselbst. Bd. 7. S. 567.
3) *Derselbe*, Ueber die Persistenz des Dotterstrangs in der Nabelschnur. Ebendaselbst. Bd. 9. S. 534.
4) *Derselbe*, Die Allantois des Menschen und ihr Verhältniss zur Nabelschnur. Ebendaselbst. Bd. 10. S. 81.
5) *Bernays*, Entwicklungsgeschichte der Atrioventrikularklappen. Morphol. Jahrbuch. Bd. 2. S. 478.
6) *van Beneden*, *Ed.*, La maturation de l'oeuf, la fécondation et les premières phases du développement embryonaire des mammifères, d'après des recherches faites chez le lapin. Journal de Zoologie. T. V. p. 10.
7) *v. Bischoff*, Ueber Unrichtigkeit der Angabe in Haeckel's Anthropogenie in Bezug auf das Ei des Menschen und der anderen Säugethiere. Sitzungsber. der Münchener Akad. Math.-naturw. Klasse. 1876. S. 1.
8) *Derselbe*, Historisch-kritische Bemerkungen zu den neuesten Mittheilungen über die erste Entwicklung der Säugethiereier. München 1876.
9) *Blacher*, *K.*, Ein Beitrag zum Bau der menschlichen Eihüllen. Archiv für Gynäkologie. Bd. 10, S. 459.
10) *Brook*, *J.*, Ueber die Entwicklung des Unterkiefers der Säugethiere. Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. 27. S. 287.
11) *Call, E. L.* und *Exner, Sigm.*, Zur Kenntniss der Graaf'schen Follikel und des Corpus luteum beim Kaninchen. Sitzungsber. der Wiener Akad. Bd. 71. Abth. 3. S. 321.
12) *Cleland*, *J.*, On the development of the brain. Journ. of anat. and physiol. Bd. 10. p. 457.
13) *Creighton*, *Ch.*, On the development of the mamma and the mammary function. Journal of anat. and physiol. Bd. 11. p. 1.
14) *Dastre*, A., Recherches sur l'allantoide et le chorion de quelques mammifères. Annales des Sc. natur. 6. Ser. Zool. Tome 3. Art. 4.
15) *Derselbe*, Du placenta foetal des Pachydermes. Annales de Gynecologie. T. V. p. 66.
16) *Dönhoff*, Ueber den Einfluss der Jahreszeit auf die Haut der Säugethierembryonen. Arch. für Anat. und Physiol. 1875. S. 46.
17) *Dohrn*, Ueber die Entwicklung des Hymen. Schriften der Gesellschaft zur Beförd. der ges. Naturwiss. zu Marburg. 1876.
18) *Egli, Th.*, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane. Inaug.-Diss. der Univ. Basel. Zürich 1876.
19) *Fehling*, *H.*, Die Stirnfontanelle und der Horizontalumfang des Schädels in ihrer Bedeutung für das Alter und die Entwicklung der Frucht. Archiv für Gynäkologie. Bd. 7. S. 507.
20) *Foulis*, *J.*, On the development of the ova and structure of the ovary in man and other mammalia. Quat. Journ. of microsc. Science. Vol. 16. p. 190.
21) *Franck*, *L.*, Ueber das Verhalten des ächten gelben Körpers im Ovarium der Stute. Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergleich. Pathol. Bd. 2. S. 227.
22) *Derselbe*, Vernix caseosa. Ebendaselbst. Bd. 2. S. 229.
23) *Derselbe*, Accessorische Placenten beim Rinde. Ebendaselbst. Bd. 1. S. 70.
24) *Friedländer*, Ueber die Innenfläche des Uterus post partum. Archiv für Gynäkologie. Bd. 9. S. 1.
25) *Günther*, Ueber das Gubenraculum Hunteri. Deutsche Zeitschrift für Thiermedicin und vergleichende Pathologie. Bd. 1. S. 273.

26) *Heintze*, Ueber den feineren Bau der Decidua. Medic. Centralblatt. 1875. N. 3.
27) *Hennig, C.*, Ueber die Placenta der Katze. Sitzungsber. der naturforsch. Gesellschaft zu Leipzig. 1875. S. 97.
28) *Hensen, V.*, Beobachtungen über die Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. 1. S. 211. 353.
29) *Kessler*, Ueber die Entwicklung des Glaskörpers. Dorpater medic. Zeitschrift. Bd. 5. S. 359.
30) *Derselbe*, Ueber die Entwicklung der Linsenkapsel. Ebendas. Bd. 6. S. 70.
31) *Kleinwächter, L.*, Ein Beitrag zur Anatomie des Ductus omphalo-mesentericus. Archiv für Gynäkologie. Bd. 10. S. 238.
32) *v. Kölliker, A.*, Ueber die erste Entwicklung von Säugethierembryonen. Verhandl. der physik.-medic. Gesellschaft zu Würzburg. Bd. 9.
33) *Derselbe*, Ueber die Placentà der Gattung Tragulus. Ebendaselbst. Bd. 10.
34) *Krause, W.*, Ueber die Allantois des Menschen. Archiv für Anat. u. Physiol. 1875. S. 215. 1876. S. 204.
35) *Küstner, O.*, Notiz über den Bau des Funiculus umbilicalis. Archiv für Gynäkologie. Bd. 9.
36) *Langhans*, Die Lösung der mütterlichen Eihäute. Archiv für Gynäkologie. Bd. 8.
37) *Lawson-Tait*, Note on the anatomy of the umbilical cord. Proceed. of the royal Soc. Vol. 23. p. 498.
38) *Leopold, G.*, Studien über die Uterinschleimhaut während Menstruation, Schwangerschaft und Wochenbett. Archiv für Gynäkologie. Bd. 11.
39) *Lieberkühn, N.*, Ueber die Keimblase der Säugethiere. Sitzungsber. der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturw. zu Marburg. 1875. Juli.
40) *Derselbe*, Ueber die Allantois und die Nieren von Säugethierembryonen. Ebendaselbst.
41) *Lindgren, Hj.*, Studier ofver däggdjursägget. (Studien über das Säugethierei.) Akad. Afhandling. Lund 1876.
42) *Mayrhofer*, Ueber die gelben Körper und die Ueberwanderung des Eies. Wiener med. Wochenschrift. Bd. 25. S. 28.
43) *Derselbe*, Gegen die Hypothese, die menschlichen Eierstöcke enthielten männliche und weibliche Eier. Archiv für Gynäkologie. Bd. 9. S. 442.
44) *v. Mihalkovics, V.*, Ein Beitrag zur ersten Anlage der Augenlinse. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. 11. S. 379.
45) *Derselbe*, Wirbelsaite und Hirnanhang. Ebendaselbst. S. 389.
46) *Derselbe*, Untersuchungen über die Entwicklung des Gewölbes, Hirnbalkens und des Septum lucidum. (Ungarisch.) Orvosi Hetilap. 1876. N. 33. 34.
47) *Moldenhauer*, Die erste Anlage des Mittelohrs und des Trommelfells. Medic. Centralblatt. 1876. S. 706.
48) *Neumann, E.*, Flimmerepithel im Oesophagus menschlicher Embryonen. Arch. für mikrosk. Anatomie. Bd. 12. S. 370.
49) *Kitchen Parker*, Structure and development of the skull of sus scrofa. Transact. of the Linn. Society. Vol. 164. p. 289.
50) *Rauber, A.*, Ueber die erste Entwicklung des Kaninchens. Sitzungsber. der naturf. Gesellschaft zu Leipzig. 1875. S. 103.
51) *Romiti, G.*, Sul distacco della Placenta. Rivista clin. di Bologna. 1876. p. 79.

52) *Schäfer, E. A.*, Description of a mammalian ovum in an early condition of development. Proceed. of the royal Society. 1876. Nr. 68.
53) *Derselbe*, A contribution to the history of development of the guinea-pig. Journal of anat. and physiol. Vol. 10. N. 4.
54) *de Sinety*, Etude histologique sur la cavité utérine après la parturition. Archives de physiol. normale et pathol. 1876. N. 4.
55) *Turner, W.*, Note on the placentation of Hyrax. Proceed. of the royal Soc. Vol. 24. p. 151.
56) *Derselbe*, On the placentation of the Lemurs. Ebendaselbst. p. 409.
57) *Derselbe*, On the placentation of the cape ant-eater (Orycteropus capensis). Journal of anat. and physiol. Vol. 10. p. 693.
58) *Derselbe*, Some general observations on the placenta with especial reference to the theory of evolution. Ebendaselbst. Vol. 11. p. 33.
59) *Derselbe*, Lectures on the comparative anatomy of the placenta. Edinb. 1876. 8.
60) *Waldeyer, W.*, Ueber die Entwicklung des Centralkanals im Rückenmark. Archiv für patholog. Anatomie. Bd. 68. S. 20.
61) *Burton Wilder*, On a foetal manatee and Cetacean, with remarks upon the affinities and ancestry of the Sirenia. American Journal of Science and Arts. 3. Ser. Vol. 10. p. 105.
62) *Williams, J.*, Note on the discharge of ova and its relation in point of time to menstruation. The obstetr. Journal of great Britain and Ireland. 1875. p. 620.
63) *Winkler, F. N.*, Ueber die Zotten des Amnion, mit Bezug auf Ahlfeld's Angaben über dieselben. Archiv für Gynäkologie. Bd. 7. S. 325.
64) *Würzburg, A.*, Beitrag zur Bildungsgeschichte der Iris und Retina beim Kaninchen. Medic. Centralblatt. 1875. S. 820.
65) *Derselbe*, Zur Entwicklungsgeschichte des Säugethierauges. Inaug.-Dissert. Berlin 1876.

---

66) *Ahlfeld, Fr.*, Zur Lehre von den Zwillingen. Archiv für Gynäkologie. Bd. 9. S. 196.
67) *Dittmar, L.*, Zur Lehre von den Doppelmissgeburten. Archiv für Anat. und Physiol. 1875. S. 356.
68) *Ercolani, G. B.*, Della placenta nei mostri per inclusione e nei casi di gravidanza extrauterina nella donna e in alcuni animali. Memorie dell' Academia di Bologna. 3. ser. Vol. 5. 1875.
69) *Goudemant*, Considerations sur l'étude des causes générales des déformations. Paris 1875. 8.
70) *Hartmann, J.*, Historischer Ueberblick über die Lehre von der Aetiologie der Missbildungen. Diss. München 1875.

Sternopagie.

71) *Allen-Harrison* (Sektion der Siamesischen Zwillinge). Transactions of the College of physicians of Philadelphia. 3. ser. T. I. p. 3.
72) *Böttcher, Arthur*, Dorpater medic. Zeitschrift. Bd. 5.
73) *Harley*, The british medical Journal. 1875. April.
74) *Kortüm*, Archiv für patholog. Anatomie. Bd. 62. S. 441.
75) *Lürmann*, Inaug.-Dissert. Kiel 1874.



76) *Mang*, Inaug.-Dissert. München 1875.
77) *Montgomery*, Philadelphia medical Times. 1875. Mai.
78) *Shiland*, American Journal of Obstetr. Vol. 8. p. 156.

Gastrothoracopagie.

79) *Pasquet-Labroue*, L'Union médicale. 1875. N. 128.

Omphalopagie.

80) *Blot*, Bulletin de l'Acad. 2. ser. Vol. VI. p. 295.
81) *Talko*, Pamietnik Towarzystwa lekarskiego Warszawskiego. Vol. I. p. 198.

Iliopagie.

82) *Dareste*, Comptes rendus. Vol. 81. N. 6.
83) *Joly*, Ebendaselbst. Vol. 81. p. 207.

Ischiopagie.

84) *Sentex*, Le Bordeaux médical. 1875. N. 17.

Pygopagie.

85) *Ahlfeld, Fr.*, Archiv für Gynäkologie. Bd. 8. S. 280.
86) *Halberg*, Berliner klinische Wochenschrift. 1875. N. 39.
87) *Strobel*, Inaug.-Dissertat. München 1875.

Situs mutatus.

88) *Burgl*, Bayerisches ärztl. Intelligenzblatt. 1875. N. 24 u. 25.
89) *Fritsche*, Berliner klinische Wochenschrift. 1875. N. 19.
90) *Frommüller*, Memorabilien der Praxis. N. 6.
91) *Guttmann*, Berliner klinische Wochenschrift. 1875. N. 11.
92) *Müller*, Zeitschrift für praktische Medicin. 1875. N. 27.
93) *Orsi*, Gazetta medica Italiana Lombarda. 1875. N. 5.
94) *Scheele*, Berliner klinische Wochenschrift. 1875. S. 403.
95) *Scheiber*, Wiener medic. Jahrbücher. 1875. S. 257.

Nervensystem.

Acephalie.

96) *Depaul*, Bullet. de l'Acad. de méd. 1875. N. 11. 13.
97) *Harker*, Journal of anat. and physiol. Vol. IX. p. 182.
98) *Rendu*, Bullet. de la Société anatomique de Paris. 3. ser. Vol. X. p. 352.
99) *Ternisien*, Bullet. de l'Acad. de méd. 2. ser. Vol. 3. p. 1096.
100) *Tuck* and *Jackson*, The Boston medical and surgical Journal. 1875. N. 16.

Anencephalie.

101) *Barr*, American Journal of Obstetr. Vol. 8. p. 545.
102) *Devilliers*, Bullet. de l'Acad. de méd. 1875. N. 24.
103) *Guillaumet*, Le progrès médical. 1875. N. 10.
104) *Klebs*, Oesterreich. Jahrbücher für Pädiatrik. Bd. 1.
105) *Septours*, L'Union médicale. 1875. N. 16.

Haematocephalie.

106) *Griffith de Gorrequer*, Obstetrical Trans. Vol. XVIII. p. 214.

Hydrocephalie.

107) *Budin*, Bullet. de la Société anatomique de Paris. 3. ser. Vol. 10. p. 223.
108) *Crigg*, Obstetr. Trans. Vol. 16. p. 245.
109) *Humes*, Oesterr. Jahrbücher für Pädiatrik. Bd. 1.
110) *Larger*, Archives générales de médécine. 6. ser. Vol. 29. p. 432. Vol. 30. p. 55.
111) *Maier* und *Schweninger*, Bayer. ärztl. Intelligenzblatt. Bd. 22. N. 9.
112) *Nitot*, Journal de Zoologie. Vol. V. p. 295.
113) *Riez*, La presse médicale belge. 1875. N. 5.
114) *Wehenkel*, La presse médical. Vol. 29. N. 3.

Makrocephalie.

115) *Stark*, Zeitschrift für Psychiatrie. Bd. 32. S. 549.

Mikrocephalie.

116) *Bertelsmann*, Berliner klin. Wochenschrift. Bd. 14. N. 19.
117) *Epstein*, Prager medic. Wochenschrift. Bd. 2. S. 202.
118) *Gerhartz*, Inaug.-Dissert. Bonn 1875.
119) *Petit*, Gazette hébdomadaire. 1876. p. 600.
120) *Scheuthauer*, Pesther medicinisch-chirurg. Presse. Bd. 2. N. 3.
121) *Gasp, Virgilio*, Rivista sperimentale di freniatria. Vol. I. p. 11.

Auge.

122) *v. Hasner* (Anophthalmie), Prager Vierteljahrschrift. Bd. 20.
123) *Manz, W.*, Coloboma iridis et chorioideae. Monatsblätter für Augenheilkunde 1876.

Circulationssystem.

Angeborene Herzfehler.

124) *Duckworth*, Journal of anat. and physiol. Vol. 11. N. 1.
125) *Maier, R.*, Archiv für patholog. Anat. Bd. 67. S. 45.
126) *Moore*, Bartholomew hosp. Reports. Vol. 11.
127) *Müller, Otto*, Archiv für patholog. Anat. Bd. 65. S. 140.
128) *Polaillon*, L'Union médicale. 1875. N. 60.
129) *v. Rokitansky, C.*, Die Defekte der Scheidewände des Herzens. Wien 1875. 4.
130) *Whittacker*, The Clinic. Vol. IX. p. 160.

Dexiocardie.

131) *Mosler*, Deutsche medic. Wochenschrift. Bd. 3. S. 26.

Acardie.

132) *van den Starp*, Over het onstaan der monstra acardiaca. Utrecht 1875.

Digestionssystem.

Halsfisteln.

133) *Duplay, Sim.*, Archives générales. 1875. p. 78.
134) *v. Heusinger*, Deutsche Zeitschrift für Thiermedicin u. vergleichende Pathologie. Bd. 2. S. 1.

Atresia pylori.

135) *Wünsche*, Jahrbücher für Kinderheilkunde. Bd. 8. Heft 3.

Atresia recti.

136) *Hand*, Philadelphia medical Times. 1875. Febr.
137) *Kotzmann*, Wiener medic. Wochenschrift. XXVII. 23.
138) *Pippingsköld*, Finska läkare sellsk. förhandl. Bd. 17. p. 53.
139) *Roberts, John B.*, Philadelphia med. and surg. Reporter. Bd. 33. p. 166.

Urogenitalsystem.

Hydronephrose.

140) *Bell, Robert*, Glasgow medical Journal. Vol. 8. p. 10.
141) *Marsh*, The medical Times and Gazette. 1875. Mai.

Exstrophie und Cloakbildung.

142) *Ahlfeld, Fr.*, Archiv der Heilkunde. Bd. 18. S. 185.
143) *Calori, L.*, Memorie dell' Academia di Bologna. 1876. p. 395.
144) *Davy*, The medical press and circular. 1875. Sept.
145) *Leboucq*, Annales de la Société médicale de Gand. 1875. Mai.
146) *Sheehy*, The british medical Journal. 1875. Febr.

Wahrer und falscher Hermaphroditismus.

147) *Czarda*, Wiener medic. Wochenschrift. 1876. N. 44.
148) *Dawosky*, F. Betz Memorabilien. XXI. N. 2.
149) *Eppinger*, Prager Vierteljahrschrift. 1876.
150) *Fasen*, Gázetta medica ital. lomb. 1876. N. 7.
151) *Leopold*, Archiv für Gynäkologie. Bd. 8.
152) *Rodger*, Gazette hébdomad. 1875. N. 48.
153) *Rose*, Obstetrical Transact. Vol. 18. p. 256.
154) *Schöneberg*, Berliner klin. Wochenschr. 1875. S. 375.
155) *Sentinon*, Ebendaselbst. 1876. N. 1.
156) *Zuckerkandl*, Wiener medic. Jahrbücher. 1875. S. 333.

Anhysterie und Akolpie.

157) *Nicaise*, Gazette médicale. 1875. 20. Nov.
158) *Puntous*, L'Union médicale. 1876. N. 134.
159) *Ritterbusch*, Uterus unicornis. Inaug.-Dissert. Göttingen 1876.
160) *Shell*, Philadelphia medical Times. 1875. Febr.

Skelet.

161) *Bellammy, Ed.* (Perocostie), Journal of anatomy and physiol. Vol. 9. p. 185.
162) *de Beauvais* (Polydactylie), Gazette des hôpitaux. 1875. N. 48.
163) *Bennett* (Perocleidie), Dublin Journal. Vol. 60. p. 166.
164) *Bull, G. J.* (Polydactylie), The Boston medical Journal. 1875. Sept.
165) *Chevallier* (Syndactylie), Bulletin de therap. Vol. 89. p. 368.
166) *Doutrelepont* (Scoliobrachie), Berliner klin. Wochenschrift. XII. S. 171.
167) *Flesch* (Schädelmissbildungen), Verhandlungen der physik.-med. Gesellschaft zu Würzburg. N. F. Bd. 8.
168) *Gherini, A.* (Polydactylie), Gazetta medica ital. lombard. 1874. p. 51.

169) *Hetzell* (Phocomelie), The Philadelphia medical and surgical Reporter. Vol. 35. p. 243.
170) *Kraske* (Gnathoschisis), Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 20. Heft 2.
171) *Letulle* (Perobrachie), Bulletin de la Soc. anatomique de Paris. 3. ser. Vol. X. p. 309.
172) *Magitot, E.* (Polygnathie), Annales de gynécologie. 1875. Août und L'Union médic. Vol. 21. p. 97.
173) *Nicaise* (Ectrodactylie), Gazette médicale. 1875. Oct.
174) *Pansch, Ad.* (Perocostie), Archiv für Anat. und Physiol. 1876. S. 552.
175) *Koper* (Peromelie), Obstetrical Journal. Vol. 4. p. 680.
176) *Steffal* (Perobrachie), Oesterr. Jahrbuch für Pädiatrik. Bd. 1. S. 33.
177) *Struthers* (Perocostie), Journal of anat. and physiol. Vol. 9. p. 17.

Paracephalie.

178) *Nitot, E.*, Bulletin de la Soc. anatom. de Paris. 1876. p. 356.

Janus.

179) *Golay*, Bullet. de la Soc. anatom. de Paris. 1876. p. 525.

Diprosopie.

180) *Sarnow, H.*, Inaug.-Dissert. Königsberg 1874.

Epignathie.

181) *Wasserthal, J.*, Inaug.-Dissertat. Dorpat 1875.

Pleurocoelosomie.

182) *Martin, E.* et *Letulle, M.*, Journal de l'anatomie. 1876. p. 561.

Handbücher.

183) *Foster, M.* und *Balfour, F. M.*, Grundzüge der Entwicklungsgeschichte. Deutsche autorisirte Ausgabe von Dr. N. Kleinenberg. Leipzig 1876. 8.
184) *Gurlt, E. F.*, Ueber thierische Missgeburten. Ein Beitrag zur pathologischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Berlin 1877. 4.
185) *Haeckel, E.*, Anthropogenie. 3. Auflage. Leipzig 1877. 8.
186) *v. Kölliker, A.*, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 2. Auflage. Leipzig 1876. 8.
187) *Richard, A.*, Histoire de la génération chez l'homme et chez la femme. Paris et Leipzig 1876. 8.

Die Frage von der Geschlechtsdifferenz der unbefruchteten Eier ist im entgegengesetzten Sinne von *F. Ahlfeld* (1) und *Mayrhofer* (43) beantwortet worden. Während der erstere in Uebereinstimmung mit B. Schultze für die geschlechtliche Differenzirung der Eier eintritt und auf Grund umfassender statistischer Erhebungen gegen das Hofacker-Sadler'sche Gesetz sich ausspricht, hält Mayrhofer seine früher gegen die Theorie des präexistirenden Sexualismus des Eies vorgebrachten Gründe aufrecht.

Call und *Exner* (11) sprechen sich für die Neubildung von Eizellen

in Graaf'schen Follikeln nach deren Berstung aus, bemerken aber, dass die eiartigen Zellen, welche sie beobachteten, durch den Mangel des Kerns von wahren Eiern sich unterschieden. Die Entwicklung des gelben Körpers fanden sie durch Vervielfältigung der Follikelepithelien eingeleitet, worauf Bindegewebeneubildung Platz greift. Gefässe treten später auf und zwar ausser Blutgefässen auch Lymphgefässe; eine centrale Vene führt das Blut aus dem gelben Körper ab.

[*Lindgren* (41) untersuchte beim Kaninchen, Meerschweinchen, Schwein, Hund, der Katze, der Kuh und dem Schaf das fertig gebildete Ei sowohl im Eierstock als auch in der Tuba (theils im frischen Zustande theils nach kurzer Behandlung mit Müller'scher Flüssigkeit) mit besonderer Hinsicht auf das von His bei Vogel- und Fischeiern vermuthete Eindringen der Granulosazellen durch die Zona pellucida. Lindgren fand an der letzteren Bildung eine sehr verschieden ausgeprägte Streifung; bei einigen Eiern erschien die Zona vollkommen homogen oder nur schwach gestreift, bei anderen (sogar von demselben Thiere) traten die Streifen sehr schön und unzweideutig hervor. Er meint, dass dies verschiedene Hervortreten der Streifung mit verschiedenen physiologischen Zuständen des Eies zusammenhängt. Dass diese radiirenden Streifen Kanälen mit deutlichem Lumen entsprechen, davon überzeugte er sich mit voller Bestimmtheit; also ist auch das Wirbelthierei mit Porenkanälen versehen, deren äussere Mündungen als cirkelrund erscheinen. In Betreff des Vorhandenseins der Mikropyle am Wirbelthierei hat er einmal eine Beobachtung gethan, die mit der v. Beneden's vollständig übereinstimmte. An einem aus dem Eierstock ausgenommenen Kaninchenei sah er die Zona pellucida von einem sehr deutlichen röhrenförmigen Kanale durchbohrt, durch welchen Dotterkörner in einfacher Reihe austraten; die Ränder der beiden Mündungen waren etwas abgerundet; eine Einbuchtung der Zona in der Umgebung des Kanals war nicht vorhanden. Porenkanäle waren hier übrigens nicht wahrnehmbar. Eine innerhalb der Zona pellucida befindliche besondere Membran um den Dotter konnte Lindgren nie beobachten, obwohl er die Eier oft in wünschbarer Isolirung und Lage vor sich hatte. Auch bei solchen Eiern, bei welchen der Dotter sich von der Zona zusammengezogen und bei denen die Furchung begonnen hat, fand er nie eine Membran nach innen von der Zona. Hie und da bei verschiedenen Eiern fand er nun, dass die die Zona zunächst umgebenden Granulosazellen zuweilen einen feinen Spitz oder Ausläufer nach innen in die Porenkanäle der Zona einsenden; in anderen Fällen waren diese Ausläufer verhältnissmässig grob; zuweilen sah er Granulosazellen, welche zum Theil ausserhalb, zum Theil innerhalb der Zona lagen, durch einen

schmäleren, in einem Porenkanal liegenden Strang vereinigt; endlich fand er auch solche Zellen ganz innerhalb der Zona. Er hat also eine ganze Kette von Beobachtungen gemacht, welche beweisen, dass die Granulosazellen bei gewissen Zeiten durch die Porenkanäle der Zona pellucida des Wirbelthiereies wandern. Er schliesst daraus, dass die eingewanderten Zellen im Allgemeinen aufgelöst werden, um zur Vermehrung des Dotters zu dienen. Die Zahl der eingewanderten Zellen wechselt bedeutend; ihre Kerne sind im Ganzen schwer wahrnehmbar. An den aus der Tuba genommenen Eiern studirte er besonders die sogenannten Richtungsbläsen (Globules polaires) und überzeugte sich ganz bestimmt davon, dass diese Bildungen im Wirbelthierei eingewanderten Granulosazellen entsprechen, dass mithin das Wirbelthierei beim Eintritt in die Tuba ausser dem Dotter noch ein anderes Element enthält, welches mit aller Wahrscheinlichkeit dem Nebendotter des Vogeleies entspricht und vielleicht die Bedeutung eines Nebenkeims besitzt. Uebrigens fand er, dass die helle durchsichtige Flüssigkeit, welche man bei Tubaeiern zwischen dem Dotter und der Zona findet, nicht eine Folge der Befruchtung ist, denn er sah dies Verhältniss ebenso wohl bei unbefruchteten Eiern. *Retzius.*]

Die vorzügliche Arbeit von *van Beneden* (6) hat die ersten Vorgänge nach der Befruchtung des Kanincheneies zum Gegenstand. Das Keimbläschen des Kaninchens enthält ausser dem Kern und heller Flüssigkeit 2—3 Pseudonucleolen und Nucleoplasma. Zur Zeit der Reife tritt es an die Oberfläche; es lässt sich zu dieser Zeit am Dotter eine Rinden- und Markschicht unterscheiden. Erstere hellt sich um das Keimbläschen auf und bildet eine körnchenfreie Schicht, die Cicatricularlinse. Der Nucleolus verbreitert sich, während die Membran des Keimbläschens sich verdünnt. Aus dem Nucleoplasma und den Pseudonucleolen wird der nucleoplastische Körper. Im Moment des Verschwindens des Keimbläschens werden Richtungsbläschen ausgestossen; sie färben sich zum Theil mit Carminpikrat. Der Dotter wird alsbald contractil; zwischen seiner Oberfläche und der Zona sammelt sich helle Flüssigkeit. Diese Vorgänge spielen sich unabhängig von der Befruchtung ab.

Die Spermatozoen finden sich von der elften Stunde nach der Befruchtung an; nie in Ovariumeiern. Eine Mikropyle existirt nicht. Die Befruchtung besteht nach B. in der Verschmelzung der Spermasubstanz mit der Oberflächenschicht des Dotters.

An der Oberfläche des Dotters bildet sich der periphere Vorkern, Pronucleus, der mit Osmiumsäure grau sich färbt, im Centrum der centrale. Sie sind verschieden an Form und nähern sich, bis zuletzt

nur ein Kern im Centrum vorhanden ist. Ob dieser durch Verschmelzung beider oder Vergrösserung des einen Pronucleus sich bildet, lässt v. B. unentschieden, hält aber die Entstehung des peripheren Pronucleus von einem Theil der Spermasubstanz für wahrscheinlich.

Das Ei verlässt die Tube zwischen zweitem und drittem Tag. Die Kerne der ersten Furchungszellen entstehen aus zwei Vorkernen, von welchen der eine auf Kosten des anderen zum definitiven Kern wird. Die beiden Furchungskugeln selbst sind ungleich gross: die grössere liefert das künftige Ektoderm, die kleinere das Entoderm. Bei der Achttheilung tritt eine der vier Entodermzellen in die Mitte der drei übrigen; sie werden sämmtlich von den vier grösseren Ektodermzellen bedeckt. Dies ist der Beginn der Einstülpung, welche zur Bildung der Metagastrula führt. Bei der Zwölftheilung betheiligen sich nur die vier Ektodermzellen, welche jetzt kleiner sind als die umschlossenen Entodermzellen. Bei der Sechzehntheilung ist die Hälfte des Embryo von Ektodermzellen umgeben. Von der 48. bis 84. Furchungskugel (70 St. nach der Befruchtung) ist die Metagastrula sehr deutlich. Die Ektodermzellen sind heller und kleiner als jene des Entoderm; der Blastoporus ist deutlich und mit einem Entodermpfropf versehen. Das Morulastadium leugnet v. B.

In der 78. Stunde findet man den Blastoporus verschlossen; die Ektodermzellen sind alsdann konisch, die Entodermzellen polyedrisch.

Die Keimhöhle tritt zuerst als Spalte zwischen Ektoderm und Entoderm auf, die sich allmählich verbreitert; nur am Blastoporus bleiben Ektoderm und Entoderm im Zusammenhang. In der 84. Stunde hat sich die Spalte zur geräumigen Keimhöhle erweitert unter Abflachung der Ektodermzellen. Das Entoderm bleibt als ein sich etwas abflachender Zellenhaufen am Blastoporus. Es lässt sich mithin am Embryo jetzt ein Monoderm und der doppelblättrige Gastrodiscus unterscheiden. Die Keimhöhle hat kein Homologon bei den übrigen Wirbelthieren. Von der 105. bis 115. Stunde breitet sich das Entoderm aus; die Zellen des Ektoderm werden in dem Bezirk, welchem das Entoderm anliegt, durch Silbersalpeter nicht geschwärzt. Das Entoderm bildet im Centrum zwei übereinander liegende Zellenschichten; in der Peripherie liegen amoeboide Zellen dem Ektoderm an. In der 120.—130. Stunde breitet das Entoderm zu einer einschichtigen Zellenlage sich aus; nur im Centrum des Gastrodiscus sind seine Zellen durch eine Schicht rundlicher Zellen vom Ektoderm geschieden. Letztere bilden den Ausgangspunkt des mittleren Blattes; sie sind nicht modificirte Entodermzellen. Es lässt sich in diesem Stadium ein didermischer und ein viel umfangreicherer tridermischer Abschnitt am Blastoderm

unterscheiden; sein Rest ist monodermisch. Der triderme Abschnitt entspricht dem Fruchthof, Embryonalfleck, Keimscheibe der Autoren. Im Verlauf des 6. Tages vergrössert sich die Blastodermhöhle; der Gastrodiscus nimmt dieselbe etwa zur Hälfte ein. Das mittlere Blatt verdickt sich, Ektoderm und Entoderm bestehen wie früher aus einer einfachen Lage flacher Zellen.

Während des 7.—8. Tages nimmt die Blastodermblase die Form eines Rotationsellipsoids an. Der Gastrodiscus nimmt $^{3}/_{4}$ bis $^{4}/_{5}$ derselben ein unter entsprechender Verkleinerung des monodermischen Abschnitts. Die Verdickung des Mesoderm hat zugenommen. Das Embryonalschild ist kreisförmig. Die Bischoff'schen Zotten konnte v. B. nicht finden. Die Götte'sche Einstülpung des Entoderm stellt v. B. bestimmt in Abrede.

Die Zelltheilung erfolgt in der Weise, dass der Kern in Kernsaft und festere Substanz sich scheidet. Ersterer häuft sich an beiden Polen des Kerns an, die festere Substanz bildet eine centrale Platte. Längsstreifung oder Kernfäden hat v. B. nie wahrgenommen. Zugleich verlängert sich die Zelle in der Richtung des Kerns unter Trübung des Inhalts durch Körnchen. Weiterhin zieht der Kern sich aus, um seine beiden Pole bilden sich radiäre Attractionsstreifen im Protoplasma der Zelle. Darauf theilt sich die äquatoriale Kernplatte, die beiden neuen Kerne trennen sich, unter Auftreten einzelner zarter Verbindungsfäden. Darauf folgt die Theilung des Zellkörpers selbst.

Die Brunstzeit des Kaninchens scheint nach *Hensen* (28) nicht scharf periodisch zu sein, die Periode annähernd 18 Tage zu betragen. Die Trächtigkeitsdauer beträgt 66 Tage. Das Ei im platzenden Follikel ist ohne constante Lagerung (mit Waldeyer). Gegen Bischoff bestätigt H. die Barry'schen Retinacula für das Kaninchen und leitet sie von partiellen Lückenbildungen in den dem Discus anliegenden Granulosazellen her. Die Angabe Bischoff's von der Spindelform der Zellen des Discus des reifen Eies werden bestätigt. Contractionen des Dotters mit dem Auftreten von Richtungskörperchen gehen der Befruchtung vorher (gegen Leuckart). Berstung der Follikel durch äussere directe Einwirkung (Contraction His, Schwellkörper Rouget) hält H. nicht für wahrscheinlich, spricht sich vielmehr für die alte Ansicht aus, dass Vermehrung des Follikelinhalts die Berstung herbeiführt. Die Lösung des Eies erfolgt beim Meerschweinchen in der 6.—10. Stunde. Mit Reichert nimmt H. einen Einfluss der Copulation auf die Ovulation an und schreibt der starken Brunst eine letztere verzögernde Einwirkung zu. Die Aufnahme der Eier erfolgt unter lebhafter Bewegung des Tubenendes über den Eierstock. Der Instinkt der Copulation wird

durch den bei beiden Geschlechtern vorhandenen Trieb erklärt, die Genitalien zu reiben, welcher von beiden Betheiligten nur dann gleichzeitig befriedigt werden kann, wenn die Genitalien sich berühren. Im Uterus wird das Sperma hauptsächlich durch Muskelcontraction gegen die Tube bewegt. Von der Anwesenheit einer Mikropyle konnte H. sich nicht überzeugen. Das Eindringen der Spermatozoen in das Ei (die Imprägnation) erfolgt in der 13. Stunde. Mehr als ein Samenfaden kann in den Dotter eindringen, dort unter bestimmten formellen Veränderungen des Kopfes sich auflösen und auf diese Weise die Befruchtung des Eies herbeiführen.

Die Befruchtung des Eies ist ein Vorgang für sich, der nicht unmittelbar mit der Weiterentwicklung desselben zusammenhängt.

Der Grundvorgang ist die Verschmelzung zweier bis dahin getrennter Complexe organischer Substanzen. Sind diese Substanzen aus sehr vollkommen ähnlichen oder auch aus sehr verschiedenen Säften entstanden, so hat der Vorgang nur unvollkommen oder gar nicht den beabsichtigten Erfolg.

Der allgemeine Erfolg ist die Erhaltung der Species, welche durch die geschlechtlich erzeugten Individuen sowohl vor zu beträchtlicher Variation, als auch, in sehr verschiedener Art, vor Todesursachen geschützt wird.

Der specielle Erfolg ist die Fernhaltung der Todesursachen vom Keim und dessen Producten. Dieser Erfolg manifestirt sich in den einzelnen Fällen in verschiedener Weise.

Eine Verschmelzung der Furchungskugeln lässt sich nicht beobachten. Die Keimhöhle beginnt peripher zwischen einer einfachen äusseren Zellenlage und dem Rest der Dottermasse, als im Querschnitt halbmondförmiger Raum. Nach Bildung der Keimhöhle wandern die Eier in die Nähe des Cervix uteri, um sich sodann zu vertheilen. Der Eintritt in den Uterus erfolgt etwa in der 70. Stunde, das Festsetzen in der 142. bis 148. Die Grössenreihe fand H.

für	die	96.	Stunde	0,134—0,2
„	„	111.	„	0,997—1,33
„	„	106.	„	0,865—1,13
„	„	123.	„	2,26—2,79
„	„	128.	„	3,75
„	„	142.	„	4,26.

Entgegen Bischoff konnte sich H. von einem Auswachsen der Eihaut (Prochorion) nicht überzeugen. Letztere wird nicht resorbirt, sondern lässt sich als sehr feines Häutchen noch am 20. Tage nach der Befruchtung nachweisen.

Die Keimscheibe entsteht von Anfang an zweischichtig, indem die centralen Furchungskugeln nicht in der Keimfläche fortgehen, sondern als innere Schicht an der Seite des Eies liegen bleiben. Der Bildung der Keimscheibe geht jene des Keimhügels voraus; während der ersteren werden die inneren Zellen rasch durchsichtig. Die Umwachsung des Eies durch das innere Keimblatt erfolgt mit Hülfe von ramificirten Zellen.

Eine Area pellucida Bischoff's konnte H. nicht finden. Die Area opaca entsteht durch Verdickung des mittleren Keimblattes in der Nähe der Keimscheibe. Die ganze Keimscheibe wird zum Embryo. Die Ausbildung der Primitivfurche beschreibt H. übereinstimmend mit K. E. von Bär. Die Keimscheibe verlängert sich und wächst bis zur Zeit der Urwirbelbildung rasch. Der Primitivstreif liegt excentrisch in der Keimscheibe; sein vorderes scheibenförmiges Ende bezeichnet H. als Knoten. Vor dem Primitivstreif bildet sich eine Rinne, die primäre Medullarrinne. Das mittlere Blatt lässt H. vom oberen und unteren sich abspalten und zwar geht seine Entstehung vom Knoten aus. Mit His statuirt H. ein besonderes Gefässblatt. Von der Entwicklungsstelle aus wächst der Mesoblast nach allen Seiten. Die Umschlagstheorie Götte's acceptirt H. nicht, ebensowenig die Parablastentheorie His'. Längs des Primitivstreifs hängen die Keimblätter ursprünglich zusammen. Aus ihrer Trennung gehen die Urwirbelseiten- und Medullarplatten hervor, während das untere Keimblatt frei wird. Vor dem Primitivstreif bilden sich die Urwirbel. Die Lösung des mittleren vom äusseren Keimblatt beginnt von den Seiten her; bald spaltet sich ersteres bis in die Urwirbelhöhle hinein; H. bezeichnet diese, die Urwirbelhöhle und spätere Pleuroperitonealhöhle umfassende Spalte als Cölom der Wirbelthiere. Das Cölom wird durch Verwachsung der beiden Platten zum Verbindungsstrang Waldeyer's in die beiden genannten Höhlen gesondert. Die Höhle der Urwirbel füllt sich mit Zellen aus. Zwischen Epiblast und Mesoblast tritt eine feine structurlose Membran auf, Membrana prima, welche H. für ein Ausscheidungsproduct des Epiblast hält. Aus ihr sollen die erste Anlage der Pia mater, die Membrana limitans retinae interna, die erste Grundlage der Chorioidea, die Hülle der embryonalen Linse und der Labyrinthblase und die Grenzlage der Cutis hervorgehen, während die Cutis selbst und die Pia sich dadurch entwickeln, dass sich Zellen des Cutisblattes an die Membran anlegen und mit ihr verwachsen.

Die Chorda tritt erst auf, nachdem eine erhebliche Menge von Urwirbeln angelegt ist, in der Mitte des 9. Tages. H. leitet sie vom Hypoblast ab.



Die erste Herzanlage ist bilateral, später lassen sich drei dünne Hohlblasen unterscheiden, von deren hinterem Ende die Venenschenkel abgehen. Aus dem visceralen Blatt des Pericard geht die Herzmusculatur hervor. Die Aorten legen sich als Endothelröhren an und verschmelzen wie bei dem Hühnchen.

Den Urnierengang leitet H. vom Epiblast ab, ebenso den etwas später auftretenden Müller'schen Gang.

Eine Gewebsbildung von den Endothelien der Gefässe aus im Sinne His' leugnet Hensen. Die Darmfaserplatte bildet die Musculatur des Herzens und Darms, die Urwirbel bilden die willkürliche Musculatur.

Gegen die Auswachsungstheorie der Nerven von Bidder und Kupffer wendet H. ein, dass Niemand das Hervorwachsen gesehen habe. (Siehe jedoch den nächstjährigen Bericht.) Nach H. vermehren sich die Nerven durch Theilung, aber niemals wachsen sie aus, sondern sind von vorneherein mit ihrem Ende verbunden. Sobald die Trennung im Primitivstreif erfolgt, sieht man feine Fädchen von der Medullarfalte zu den Urwirbeln gehen. Sie vermehren sich später und erscheinen etwas dicker. Sie sehen wie feine embryonale Nerven aus. Die hinteren Wurzeln entstehen so, dass von den hinteren Theilen des Marks Zellen in den Raum zwischen Mark und Urwirbel treten, dort eine completere Masse bildend. Sie bleiben durch Fäden, die Nerven der hinteren Wurzeln, mit dem Mark verbunden und entsenden auch nach der Peripherie Fäden. Später rückt das Ganglion weiter centralwärts; seine peripheren Nerven verbinden sich noch etwas später mit den vorderen Wurzeln. Nicht alle Ganglien entstehen auf diese Weise, das Ganglion cochleare leitet H. von dem Epithel der Schnecke her. Bei dem Hühnchen sollen die Ganglien aus der unteren Lage der Epidermis entspringen.

Das Bindegewebe gelangt nach H. erst nachträglich in das Mark mit den Gefässen. Ob daneben noch nicht nervöse Masse, eine wahre Neuroglia existirt, hält H. für unentschieden. Gegen die Betheiligung von Wanderzellen am Aufbau der Stützsubstanz glaubt H. eintreten zu sollen. Das Mark fasst H. als geschichtetes Epithel auf und tritt für die Continuität der Epithelbekleidung auch über den Plexus chorioidei ein. In dem geschichteten Epithel entsenden die Zellen bald Fortsätze, Nerven und Radiärfasern. Die graue Substanz wird zuerst vorn seitlich bis nahe zur Mitte als eine etwas durchsichtige zellenreichere Masse gefunden, welche als Umwandlung der äusseren Epithelzellen des Centralkanals zu deuten ist. Später wird die Stellung der Zellen mehr unregelmässig. Ein Theil derselben wird zu Radialfaserzellen. Die anderen lassen sich in zwei Gruppen sondern: die eine, dem Epi-

thel dicht anliegend, sendet die Fasern vorwiegend in circulärer Richtung um den Querschnitt des Marks, sie bilden das halbkreisförmige Stratum. Die andere Gruppe macht den äussersten Theil der grauen Substanz aus; sie bildet stärkere Anhäufungen um die Eintrittsstellen der vorderen und hinteren Wurzeln. Nach aussen wird sie umhüllt von den Vorder- und Seitensträngen. Die Entstehung der feinen Nervenfasern der Substantia gelatinosa Rolando und des Hinterstrangs und Keilstrangs erfolgt etwas später. Die Radiärfasern sind durch ein Fasernetz untereinander verbunden, welches namentlich an der Oberfläche des Marks deutlich ist. Die zellenlosen Längsstränge stehen nach H.'s Ansicht gleichfalls anfangs durch Zellen in Communication, welche je nach Bedarf später schwinden.

Die Zellen des Centralkanals erstrecken sich mit Radiärfasern bis zur Wand der Pia. Von den Radiärfasern gehen bei dem jungen Mark Zellen und Fasern ab, welche H. für nervös hält. Zellen und Radiärfasern hält H. für Generatoren von Nervenmasse.

Die Entstehung der hinteren Commissur wird durch Berührung und spätere Durcheinanderschiebung der Epithelien des Centralkanals erklärt. Die Ganglienzellen entstehen erst spät.

Bei dem Meerschweinchen verläuft die Furchung eigenthümlich, indem die Furchungszellen schon bei der Viertheilung zu einer beckenartig ausgehöhlten Masse sich ordnen. Eine der Zellen hat einen zungenartigen Fortsatz. Am 6. Tag hat sich eine förmliche Keimhaut gebildet und die Hauptmasse der Dotterzellen präsentirt sich fast unter der Form des Keimhügels. Das Ei sitzt am 7. Tage in der Spitze eines von der Uterusfläche prominirenden Zapfens, wie Reichert gegen Bischoff gefunden hat. Dieser Zapfen verlängert sich, lässt aber im Inneren Spuren eines Drüsenschlauchs, in welchen das Ei gerathen wäre, nicht erkennen. Der Zapfen sitzt auf einem neu geschaffenen Umschlagsrand des Uterusepithels; er vergrössert sich weiterhin unter Aufnahme einer in Alkohol nicht gerinnenden Flüssigkeit. Das frische Ei ist in diesem Stadium vollkommen homogen. Am 10. Tag bekommt es eine Höhle im Centrum; letztere rückt nach unten und am 11. Tag bemerkt man an dem dickeren Theil des Eies eine Schichtung in zwei Lagen. Nach unten ist die Höhle bald nur durch eine einzellige Haut, das Hornblatt des Amnion, verschlossen, der Rest des Eies ist Keimscheibe. Von dessen äusserer Schicht, also dem inneren Keimblatt der anderen Thiere, wächst eine zellige Haut an den Wänden des Zapfens herab, der Hypoblast. Während sie wächst, bildet sich in der Keimscheibe das mittlere Keimblatt. Am 14. Tag ist bereits der Embryonalkörper mit Urwirbel u. s. w. sichtbar. Die Allantois, wenn sie als

millimetergrosse Blase zur Placentarstelle herabwächst, ist nicht hohl und enthält kein Darmdrüsenblatt, sondern wird von einem reticulirten Gefäss- und Bindegewebsnetz ausgefüllt.

Die Vermuthungen Hensen's über die Ursachen der Blätterumkehr im Meerschweinchenei sind an Ort und Stelle nachzusehen.

E. A. Schäfer (53) beschreibt zwei Eier aus demselben Meerschweinchen, welche wahrscheinlich zwei Wochen alt waren. Die Allantois ragte als solider Fortsatz am hinteren Ende der Embryonalanlage vor. Das Amnion bildet sich von vorneherein als geschlossener Sack. Der Epiblast liegt entsprechend der Blätterumkehr nach innen und bildet einen geschlossenen Ring, der Hypoblast nach aussen, das Blastoderm umschliessend. Der Mesoblast schliesst sich einerseits dem Hypoblast an, andererseits der inneren Lage des Epiblast, um die Aussenschicht des Amnion zu bilden. Zwischen parietalem und amniotischem Mesoblast liegt eine geräumige Höhle. Die Gefässentwicklung im Mesoblast geht nach S. von netzförmig verbundenen Riesenzellen aus, deren Kerne zu Blutkörpern werden, während das Protoplasma sich aushöhlt. Die Allantois entsteht als Auswuchs des Mesoblast. Letzterer bildet sich von einer Verdickung der axialen Partie des Epiblast aus. An der Contactstelle des Eies mit der Uteruswand wird der Hypoblast von einer gefässhaltigen Wucherung der Uteruswand mehrfach durchbrochen, die sich zwischen ihn und den Mesoblast eindrängt.

Ferner beschreibt *Schäfer* (52) befruchtete Katzeneier mit Zona pellucida ohne Zotten. Die Keimscheibe war zweischichtig, jede Schicht umschloss einen Hohlraum, von welchen der äussere ektodermale den inneren entodermalen umgab. Von Mesoderm keine Spur. An einer Stelle erschienen Ektoderm und Entoderm einander genähert und verdickt; das Entoderm war aber auch hier durch eine feine cuticulare Membran (Membrana limitans hypoblastica) vom Ektoderm geschieden.

Das Ei des Maulwurfs haftet nach den Beobachtungen *Lieberkühn*'s (39 und 40) im Keimblasenstadium dem Uterusepithel fest an; es wird von letzterem durch die Zona pellucida getrennt. Die Zellen des Fruchthofs bilden zwei Lagen, welche an der Grenze des Fruchthofs in einander übergehen. Später wird der Fruchthof von vorne nach rückwärts dreischichtig und lässt Ektoderm, Mesoderm und Entoderm unterscheiden, während er ursprünglich einschichtig ist und aus Kernen mit ungesondertem Protoplasma besteht. Das Mesoderm leitet L. vom Ektoderm ab. Ein Hundeei zeigte am 20. Tag nach der Befruchtung die Primitivrinne, keine Chorda. Bei Maulwurfsembryonen von 2 Mm. Länge sind Urwirbel und die Fovea cardiaca unterscheidbar. Die

Schliessung des Centralnervensystems erfolgt später als die des Amnion. Die Chorionzotten wachsen nicht in die Uterindrüsen hinein.

Die Allantois des Maulwurfs tritt als eine Ausbuchtung der ventralen Wand des Hinterdarms auf, später wird sie zu einer dünnwandigen kugeligen Blase, in deren Stiel die Wolff'schen Gänge münden. Darauf wird die Cloake unterscheidbar; sie wird durch Verdickung des Mesoderm vom Schwanz abgedrängt, während gleichfalls durch das Mesoderm Mastdarm und Urogenitalkanal getrennt werden. Bei Hypudaeus, welcher Blätterumkehr zeigt, entsteht die Allantois als Ausstülpung der Darmfaserplatte. Am Eintritt der Vena omphalomesenterica in den Vorhof fand L. Zotten, welche später hohl und zu den ersten Blutgefässen der Leber werden. Der Damm tritt bei Maulwurfsembryonen auf, wenn sie eine Länge von 19 Mm. besitzen. In Bezug auf die Entstehung der Niere schliesst sich L. an Kupffer an und lässt die Grundlage der Niere um das blinde Ende des Ureter im Mesoderm sich gruppiren.

Nach *Rauber* (50) bildet sich die Furchungshöhle des Kanincheneies durch Serumerguss an einer excentrisch liegenden Stelle der aus gleich grossen Furchungskugeln bestehenden Eikugel. Durch die Ausdehnung der Höhle kommt die einschichtige Aufreihung der Furchungskugeln zu Stande; nur im Bereich der Keimscheibe bleibt die Zellenlage mehrfach. Vom Ektoderm sondert sich bei Eiern von 1—3 Mm. Durchmesser eine Zellenlage als Deckschicht ab, darunter liegt Ektoderm und Entoderm.

Nach *Kölliker* (32) wird der Fruchthof des Kanincheneies lediglich durch Wucherung der Ektodermzellen hergestellt. Das Primitivorgan, von welchem die Entwicklung des Säugethierembryos ausgeht, ist keine Gastrula, sondern eine doppelblättrige ganz geschlossene Blase. Als Homologon der Keimblase der Säugethiere sieht K. bei dem Hühnchen die am 6. Tage den Nahrungsdotter umschliessende vom Ektoderm und Entoderm hergestellte Blase an. Der Primitivstreif verdankt einer Wucherung des Ektoderm seine Entstehung, aus welcher nach und nach das mittlere Keimblatt hervorgeht, Die Herzanlage entsteht doppelt, die Vereinigung erfolgt bei Embryonen von etwa 11 Urwirbeln. Die Chorda entsteht erst nach Anlage von etwa 8 Urwirbeln. Die ersten Gefässe entstehen als solide Zellstränge im Mesoderm, ihre centralen Zellen werden zu Blutzellen. Der Urnierengang entsteht als ein solider Strang aus dem Mesoderm.

W. Krause (34) beschreibt einen menschlichen Embryo von 8 Mm. mit Amnion, oberer und unterer Extremitätenanlage, drei Kiemenbogen, Dotterblase und blasenförmiger Allantois. Die Verdächtigung Kölliker's,

dass eine Verwechselung der Allantois mit der Dotterblase stattgefunden habe, weist Krause zurück.

Bischoff (7) weist entgegen Haeckel auf die Verschiedenheit der Eier des Menschen, der Kuh, des Hundes, Schweines, Kaninchens, Maulwurfs, der Katze, Ratte und Maus sowohl bezüglich der Grösse, als der Dicke der Dotterhaut und der Beschaffenheit des Dotters hin. Ebenso widerspricht B. der von Haeckel behaupteten Uebereinstimmung der frühen Stadien der Embryonen von verschiedenen Säugethieren.

Würzburg (64) untersuchte die Entwicklung der Retina bei dem Kaninchen. Auf Horizontalschnitten zeigt die Retina jederseits drei hinter einander liegende Falten neben einer unpaaren medianen, welche über dem Sehnerveneintritt liegt. Von diesen wird das erste Paar zur Iris, das zweite zum Ciliarkörper, die äussere Falte des dritten Paares wird zur Macula lutea, während die innere sich zurückbildet; die vierte betheiligt sich an der Bildung der Sehnervenpapille. Die Pigmentablagerung des Tapetum lässt W. in der Kittsubstanz der Zellen beginnen. Die Retina von 6—8 Cm. langen Embryonen lässt eine Schicht dunkler Elemente, eine Schicht heller Elemente und eine Faserschicht unterscheiden. Die hellen Elemente parallelsirt W. den geklärten Eichhorst'schen Zellen des Rückenmarks. Im späteren Stadium lässt sich ausserdem die Schicht der Ganglienzellen unterscheiden. Die Verbindung der Sehnervenfasern mit den Retinaelementen lässt W. in der Retina erfolgen.

v. Mihalkovics (44) findet, dass die Linse der Wirbelthiere aus einer Einstülpung des Sinnesblattes hervorgeht, an welcher das Hornblatt sich betheiligt. Letzteres liefert Zellen, welche zunächst die Linsenhöhle ausfüllen, um später sich zurückzubilden; die Linsenfasern gehen nur aus dem Sinnesblatte hervor.

Die Ursache für die Richtung der Gehirnbeuge findet *v. Mihalkovics* (45) in der Rachenhaut. Die Hypophysentasche wird nicht vom blinden Ende des Kopfdarms, sondern von dem Winkel abgeschnürt, in welchem das Hornblatt von der Schädelbasis auf die Rachenhaut umbiegt. Diesen Winkel bezeichnet M. als Hypophysenwinkel.

[Die Entwicklung der Commissura anterior, des Gewölbes und des Hirnbalkens geht nach *v. Mihalkovics* (46) von jener Stelle der Hemisphärenblase aus, welche unmittelbar vor der Lamina terminalis des dritten Ventrikels liegt. Hier schliessen sich die beiden inneren Flächen der Hemisphärenblasen in begrenzter Ausdehnung einander an, während der eingeschaltete Theil der embryonalen Hirnsichel schwindet. Anstatt der Schlussplatte entstand durch dieses Verwachsen der Hemisphären das Septum lucidum vor dem dritten Ventrikel. In der rückwärtigen

Partie der verbundenen Hemisphären bildet sich die vordere Commissur und der Fornix, in der vorderen das Corpus callosum. Im Beginn ist das Corpus callosum sehr kurz und da es ganz vor dem dritten Ventrikel liegt, kann es wohl noch nichts anderes als der dem Knie entsprechende Theil desselben sein. Der Körper und Splenium bildet sich aus jenem Theile der sichelförmigen Platte der Hemisphären, welcher unter der Ammonsfalte liegt. Da das Verwachsen der Innenfläche der Hemisphären vor der Lamina terminalis nur an der Peripherie zu Stande kommt, werden die nicht verschmolzenen mittleren Theile zu zwei dünnen Marklamellen, den beiden Septi lucidi. Die so abgeschlossenen Septi lucidi waren ursprünglich die in der Incisura pallii liegenden Theile der inneren Wände der Hemisphären. Weil die Incisura pallii mit den Höhlen der ursprünglichen Hirnventrikel nie communicirt, schliesst Mihalkovics: 1. dass der durch das Septum lucidum, das Gewölbe, und den Hirnbalken umschlossene Raum (der fünfte Hirnventrikel) mit den ursprünglichen Hirnventrikeln, namentlich mit dem dritten Ventrikel, nicht in offener Communication sein kann; 2. dass die Bildung des fünften Ventrikels nicht homolog betrachtet werden kann der Bildung der übrigen Hirnventrikel. Die letzteren werden durch die innere Fläche der ursprünglichen Medullarröhre umschlossen, der fünfte Ventrikel aber durch die äussere. Die ursprünglichen Hirnventrikel sind mit Epithel (Flimmerepithel) bedeckt, der fünfte Ventrikel mit Endothel; jene sind Epithelräume, dieser eine seröse Spalte.

Bezüglich des Entwicklungsganges hebt Verfasser hervor, dass zunächst die vordere Commissur und das Gewölbe entsteht, dann folgt das Knie, später der Körper des Balkens. Die embryologischen Untersuchungen machen es wahrscheinlich, dass der Balken nicht als ein Commissurensystem identischer Theile der Hemisphärenrinde betrachtet werden kann, obgleich in demselben auch solche Fasern enthalten sein können, sondern als grosser Kreuzungspunkt, durch welchen Fasern, die sich aus der grauen Rinde der einen Hemisphäre sammeln und in das System der Pedunculi cerebri der anderen Seite übergehen, schliesslich zu den Vorderhörnern des Rückenmarkes gelangen. *Ferd. Klug.*]

Nach *Dastre* (14) sind die Allantoisgefässe und ihre Scheide von einander unabhängige Bildungen. Beim Schaf tritt das Allantoisbläschen am 61. Tag nach der Befruchtung auf. Die Angaben von Coste und Dutrochet über die Umwachsung des Fötus durch die Allantois widerlegt D. Die Innenfläche der Allantois lässt Dastre von Endothel ausgekleidet sein; in der Schweinsallantois enthalten die Auskleidungszellen stets lichtbrechende Körperchen. Mit Jod bräunt sich deren Inhalt.

Das Zwischengewebe zwischen Allantois, Amnion und Chorion ist eine Fortsetzung des Schleimgewebes im Nabelstrang; D. bezeichnet es als interannexielles Schleimgewebe. Die Uebergangsstelle der Allantois in den Urachus bildet das Infundibulum. Das Allantoisendothel ruht auf einer Lage fibrillären Bindegewebes, an welches sich eine Lage flacher und nach aussen eine Lage sternförmiger Zellen anschliesst. Das Endothel soll sich auf die Blase fortsetzen und erst unter ihm das geschichtete Epithel liegen. Die Allantoisflüssigkeit hat dasselbe Emulsionsvermögen für Fette wie der Pankreassaft. Der Zuckergehalt schwankt sehr wenig im Verlauf der Schwangerschaft, während er in der Amniosflüssigkeit mit der Schwangerschaftsdauer steigt. Eine Betheiligung des Darmepithels an der Auskleidung der Allantois leugnet Dastre.

Entgegen Coste nimmt Dastre nur ein bleibendes Chorion, das secundäre an, welches an die Stelle des structurlosen primären tritt. Das Chorionepithel enthält Krystallnadeln, ausserdem Fettkörnchen. Mit dem Epithel des Amnion kann es nach Dastre nicht verglichen werden (gegen Winkler). Das Stroma besteht aus Bindegewebe mit Abscheidungen von dreibasisch-phosphorsaurem Kalk und etwas phosphorsaurer Magnesia (Plaques choriales); letztere sind in der Mitte der Schwangerschaft am reichlichsten vorhanden, um gegen das Ende zu verschwinden. Sie finden sich bei Pachydermen und Wiederkäuern, nicht bei Nagern und Carnivoren. D. bringt sie in Zusammenhang mit der Ossification der Knochenanlagen des Fötus. Bei der Entwicklung des Gefässbaums der Chorionzotten spielt nach D. die Vene eine wichtigere Rolle als die Arterie.

Dritte Abtheilung.

Physiologie.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1876.

Hand- und Lehrbücher.

1) *Brücke, E.*, Vorlesungen über Physiologie. 2. Bd. Physiologie der Nerven und der Sinnesorgane und Entwicklungsgeschichte, mit eingedr. Holzschnitten. 2. vermehrte Auflage. Wien, Braumüller.
2) *Funke*'s, *Otto*., Lehrbuch der Physiologie, für akademische Vorlesungen und zum Selbststudium. 6. neu bearbeitete Auflage von *A. Gruenhagen*. 1. Bd. gr. 8. Leipzig, Voss.
3) *Carpenter*, *W. B.*, Principles of Human Physiology. Ed. by Henry Power. Eighth Edition, nearly 400 Engravings. 8°. London, Churchill.
4) *Beaunis, H.*, Nouveaux éléments de physiologie humaine comprenant les principes de la physiologie comparée et de la physiologie générale. in 8. 1100 p. Paris, Baillière et fils.
5) *Edwards, H. Milne*, Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. Tom. XII. 1. partie. Paris, G. Masson.
6) *Flint*, Text-book of Human Physiology. Roy. 8°. London, Lewis.
7) *Hilles*, *M. W.*, The Essentials of Physiology. 2nd Ed. Enlarged, improved and illustrated etc. London, Renshaw.
8) *Cooke, Th.*, Tablets of Anatomy and Physiology. Anatomy, Part IV. London, Longmans.
9) *Comte, A.*, Structure et physiologie de l'homme démontrées à l'aide de figures color. 11. éd. in 8. Paris, G. Masson.
10) *Lepelletier de la Sarthe*, Traité complet de Physiologie à l'usage des gens du monde et des Lycèes. 2 vol. in 8. avec plant. Paris, G. Masson.
11) *Cyon, E.*, Methodik der physiologischen Experimente und Vivisectionen. Mit Atlas. Giessen, Riecker.
12) *Gscheidlen, R.*, Physiologische Methodik. Ein Handbuch der praktischen Physiologie. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Tafeln. 1. Liefer. Braunschweig, Vieweg u. Sohn.
13) *Brücke, E.*, Grundzüge der Physiologie und Systematik der Sprachlaute. 2. Aufl. Wien, Gerold's Sohn.



14) *Bernard's*, *Claude*, Vorlesungen über die thierische Wärme, die Wirkung der Wärme und das Fieber. Uebers. von Dr. Ad. Schuster. 1 Bd. gr. 8. Leipzig, F. C. W. Vogel.

15) *Trall*, *T.*, Popular Physiology. A Familiar Exposition of the Structure, Functions and Relations of the Human System and their Application to the Preservation of Health. Illustrated. New-York.

---

16) *Hofmann*, *K. B.*, Lehrbuch der physiol. Chemie. I. Abth. Zoochemie. 1. Heft. Wien, Manz.

17) *Vierordt*, *K.*, Die quantitative Spektralanalyse in ihrer Anwendung auf Physiologie, Physik, Chemie und Technologie. Tübingen, Laupp.

18) *Liebig*, *J. v.*, Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. Im Auftrage des Verf. herausg. von *Th. Zöllner*. 9. Aufl. Braunschweig, Vieweg u. Sohn.

19) *Odling*, *W. A.*, Cours of Practical Chemistry, arranged for the Use of Medical Students. 5. ed. in 8. London, Longmans.

20) *v. Gorup-Besanez*, Lehrbuch der Chemie etc. 6. auf Grundlage der neueren Theorien vollständig umgearbeitete Auflage. Mit zahlr. in d. Text eingedr. Holzschn. u. einer farbigen Spektraltafel. 1. Bd. gr. 8. Braunschweig, Vieweg u. Sohn.

21) *Dragendorff*, *G.*, Die gerichtl.-chem. Ermittlung von Giften. 2. Aufl. St. Petersburg, Röttger.

22) *Fleischer*, *E.*, Die Titrirmethode als selbständige quantitative Analyse. 2. Aufl. Leipzig, Barth.

23) *Neubauer*, *C.* und *Vogel*, *J.*, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns etc. Zum Gebrauch für Mediciner, Chemiker und Pharmaceuten. Mit 3 lith. Taf., 1 Probentafel u. 38 Holzschn. 7. vermehrte u. verbess. Aufl. gr. 8. Wiesbaden, Kreidel.

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1.

Muskel, Nerv, elektrisches Organ.

1) Korte beschrijving van eenige werktuigen en toestellen tot de collectie van het physiologisch laboratorium en het ned. gasthuis voor ooglijders behoerende. Onderzoek. gedaan in het physiol. labor. der Utrechtsche Hoogeschool. (3) IV. 1—30.

2) *Rosenthal, J.*, Ueber ein neues Myographion. Sitzgsber. d. phys.-med. Societät zu Erlangen. 1876. 6. Juni.

3) *Bowditch, H. P.*, A new form of inductive apparatus. Proceed. of the Amer. acad. of arts and sciences. 1875. 281—282.

4) *Rollett, A.*, Bemerkungen über das Rheochord als Nebenschliessung. Wiener acad. Sitzgsber. Math.-phys. Kl. 3. Abth. LXXIII. 11 Stn.

5) *Munk, H.*, Die electrischen und Bewegungs-Erscheinungen am Blatte der Dionaea muscipula. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1876. 30—122, 167—203. Taf. I u. III.

6) *Sciamanna, E.*, Sovra alcune correnti elettriche animali, ricerche sull' uomo vivente. Lo sperimentale XXXVIII. 501—516.

7) *Steiner, J.*, Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf den Nerven- und Muskelstrom. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1876. 382—421.

8) *du Bois-Reymond, E.*, Ueber die negative Schwankung des Muskelstroms bei der Zusammenziehung. Zweite und dritte Abtheilung (Schluss). Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 610—667; 1876. 123—166, 342—381.

9) *Marey*, Des variations électriques des muscles et du coeur en particulier, étudiées au moyen de l'électromètre de M. Lippmann. Comptes rendus LXXXII. 975—977.

10) *Valentin, G.*, Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafes der Murmelthiere. 23. Abhandlung. Moleschott's Untersuchungen XI. 603—627.

11) *Stefani, A.*, Sulla eccitazione del nervo vago. Lo sperimentale XXXVII. 268—274.

12) *Morat* et *Toussaint*, Variations de l'état électrique des muscles dans la contraction volontaire et le tétanos artificiel, étudiées à l'aide de la patte galvanoscopique. Comptes rendus LXXXII. 1269—1272.

13) *Dieselben*, Influence de la fatigue sur les variations de l'état électrique des muscles pendant le tétanos artificiel. Comptes rendus LXXXIII. 155—157.

14) *Dieselben*, Variations de l'état électrique des muscles dans le tétanos produit par le passage du courant continu, étudiées à l'aide de la contraction induite. Comptes rendus LXXXIII. 834—836.

15) *Krause, W.*, Die Entladungshypothese und die motorischen Endplatten. Arch. f. microscop. Anat. XIII. 170—179. Taf. XIV.

16) *Arndt, R.*, Ueber die Bedeutung der Markscheiden der Nervenfasern. Arch. f. pathol. Anat. LXVII. 27—44.

17) *Engelmann, Th. W.*, Ueber Degeneration von Nervenfasern. Ein Beitrag zur Cellularphysiologie. Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 474—490. Taf. IV. (Auch in Utrechtsche Onderzoek. (3) IV. 181—204. Taf. III.)

18) *Mayer, S.*, Die peripherische Nervenzelle und das sympathische Nervensystem. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. VI. 354—446. Taf. VI.

19) *Colasanti, G.*, Anatomische und physiologische Untersuchungen über den Arm der Kephalopoden. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1876. 480—500. Taf. IX u. X. (Die in der Arbeit enthaltenen Versuche sind im anat. Referat mit berücksichtigt.)

20) *Fredericq, L.*, Expériences physiologiques sur les fonctions du système nerveux des Echinides. Comptes rendus LXXXIII. 908—910.

21) *Buckner, H.*, Zur Nervenreizung durch concentrirte Lösungen indifferenter Substanzen. Ztschr. f. Biologie XII. 129—150. Taf. I.

22) *Tiegel, E.*, Ueber Tetanisiren durch Influenz. Arch. f. d. ges. Physiologie XII. 141.

23) *Derselbe*, Ueber den Gebrauch eines Condensators zum Reizen mit Inductionsapparaten. (Physiol. Instit. in Strassburg.) Arch. f. d. ges. Phys. XIV. 330—340. Taf. V.

24) *Chauveau, A.*, Des conditions physiologiques qui influent sur les charactères de l'excitation unipolaire des nerfs, pendant et après le passage du courant de pile. Comptes rendus LXXXII. 73—76.

25) *Fick, A.* junior, Ueber quere Nervendurchströmung. Würzburger Verhandl. Neue Folge IX. Sep.-Abdr. (17 Stn. 1 Taf.)

26) *Berry, G. A.*, and *Rutherford*, Note on Pflüger's law of contraction. Journ. of anat. and physiol. X. 604—608.

27) *Romanes, G. J.*, On the modification of the excitability of motor nerves produced by injury. Proceed. Roy. Soc. XXV. 8—16. (Auch in Journ. of anat. and physiol. X. 707—734, etwas ausführlicher und mit etwas andern Titel.)

28) *Hällstén, K.*, Studien über die Physiologie der Gewebselemente. Die Erregbarkeit an verschiedenen Stellen desselben Nerven. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1876. 242—247. (Schon nach dem schwed. Original referirt Ber. 1875. II. S. 19.)

29) *Fleischl, E.*, Untersuchungen über die Gesetze der Nervenerregung. 1. Abhandl. Ueber die Lehre vom Anschwellen der Reize im Nerven. Wiener acad. Sitzgsber. 3. Abth. LXXII. 14 Stn.

30) *Tiegel, E.*, Vom Einfluss des Reizortes am Nerven auf die Zuckungshöhe des Muskels. (Physiol. Instit. in Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 598—606.

31) *Valentin, G.*, Die mehrfachen Interferenzen der Nervenerregungen. Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 320—325. Taf. III.

32) *Remak, E.*, Ueber modificirende Wirkungen galvanischer Ströme auf die Erregbarkeit motorischer Nerven des lebenden Menschen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. 264—312.

33) *Arloing* et *Tripier, L.*, Des conditions de la persistance de la sensibilité dans le bout périphérique des nerfs sectionnés. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1876. 11—44, 105—132. Taf. I—V.

34) *Tiegel, E.*, Weitere Untersuchungen über die Wirkung einzelner Inductionsschläge auf den Skelettmuskel und seinen Nerven. (Physiol. Instit. in Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 272—284.

35) *Derselbe*, Die Zuckungshöhe des Muskels als Function der Lastung. (Physiol. Instit. in Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiologie XII. 133—140.

36) *Derselbe*, Ueber Muskelcontractur im Gegensatz zur Contraction. (Physiol. Instit. in Strassburg.)] Arch. für die ges. Physiologie XIII. 71—83. Taf. I.

37) *Hermann, L.*, Notizen zur Muskelphysiologie. Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 369—372.

38) *Rollett, A.*, Ueber die verschiedene Erregbarkeit functionell verschiedener Nervmuskelapparate. II. Abtheilung. Wiener acad. Sitzgsber., 3. Abth. LXXI. 33—80. Taf. IV.

39) *Romanes, G. J.*, Preliminary observations on the locomotor system of medusae. Proceed. Roy. Soc. XXIV. 143—151.



40) *Bernstein*, *J.* und *Steiner*, *J.*, Ueber die Fortpflanzung der Contraction und der negativen Schwankung im Säugethiermuskel. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 526—551.

41) *Nawalichin*, *J.*, Myothermische Untersuchungen. (Physiol. Instit. zu Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiologie XIV. 293—329. Taf. IV.

42) *Haughton*, *S.*, On some elementary principles in animal mechanics. No. VII. The law of fatigue. Proceed. Roy. Soc. XXIV. 42—46, XXV. 131—136.

43) *Schmulewitsch*, *J.*, Ueber den Einfluss der Blutmenge in den Muskeln auf ihre Erregbarkeit. Protocolle der V. Vers. russ. Naturf. in Warschau. 3. Sept. 1876. (Russisch.)

44) *Richet*, *Ch.*, Recherches sur le sentiment comparé au mouvement. Comptes rendus LXXXIII. 1106—1109. (Erst nach ausführlicher Mittheilung referirbar.)

45) *Pouchet*, *G.*, Des changements de coloration sous l'influence des nerfs. (Mémoire couronné par le prix de physiologie expérimentale. 1874.) Journ. de l'anat. et de la physiol. 1876. 1—90, 113—165. Taf. I—IV. (s. das anatom. Referat.)

46) *Decker*, *Ch.*, Contribution à l'étude de la kératite névroparalytique. Berner Dissertation. 8. 86 Stn. 1876.

(Die Arbeiten über die Functionen der einzelnen Nerven sind unter den Organen, auf welche sie sich beziehen, referirt.)

(Einige Arbeiten über elektrische Organe, welche, obgleich sie auch physiologische Betrachtungen enthalten, wesentlich anatomisch sind, s. im anat. Theil dieses Berichts.)

Um den myographischen Versuch über eine längere Zeit (bis zu 1 Secunde) ausdehnen zu können, ohne ihm an Empfindlichkeit zu rauben, hat *Rosenthal* (2) ein „*Kreiselmyographion*" construirt; dasselbe besteht aus einer um eine horizontale Axe rotirenden schweren Glasscheibe, die zuerst in beschleunigte Geschwindigkeit versetzt wird und dann, während sie durch Trägheit weiter rotirt, durch Verschiebung der Axe mit den Schreibhebeln und der Markir-Stimmgabel in Contact gebracht wird; die Zuckungen werden durch den Hebel stark vergrössert, aber, nachdem der Anfang frei aufgeschrieben ist, durch Federkraft gehemmt.

Um die grosse Länge der *Schlittenapparate* zu vermeiden, macht *Bowditch* (3) die secundäre Spirale dergestalt *drehbar*, dass ihre Axe in jedem Winkel gegen die der primären Spirale eingestellt werden kann. Das Princip der Längsverschiebung wird nur für den Bereich der primären Spirale benutzt; ist die secundäre von ihr abgezogen, so tritt behufs weiterer Stromschwächung die Drehung der secundären ein. Die Längs- und die Kreistheilung werden nach Fick's Princip empirisch graduirt. (Die Intensitätsänderung bei der Drehung schliesst sich einigermassen dem Cosinusgesetz an.)

Rollett (4) erörtert gelegentlich der Vertheidigung Luchsinger's

gegen Rollett's Angriffe (vgl. Ber. 1874. II. S. 14; 1875. II. S. 4) noch einmal die Rheochordfrage.

[Wie es dem Ref. scheint, besteht zwischen diesen und Luchsinger's theoretischen Erörterungen nicht der mindeste Widerspruch, wie es auch bei der Einfachheit der Frage nicht anders sein kann. Der Einwand den Luchsinger gegen eine Versuchsreihe Preyer's erhoben hatte, war vollkommen gerechtfertigt, und war von Rollett mit Unrecht angefochten worden. Ref. hat an den im Ber. 1874. II. S. 14 gemachten Bemerkungen nichts zu ändern; allenfalls wäre der von Rollett angefochtene Satz, dass die Intensität anfangs steil wächst, dann aber schnell sich einem Grenzwerth nähert, exacter so ausgedrückt worden, dass die Intensität eben durch ihr anfangs steiles Wachsthum den Grenzwerth schnell annähernd erreicht; über den Sinn dieses Satzes konnte gewiss kein Zweifel sein.]

H. Munk (5) bestätigt den von Burdon-Sanderson entdeckten, vom Stielende zum freien Ende gerichteten Strom im Blatte der *Dionaea muscipula* (vgl. Ber. 1874. II. S. 17); er arbeitet an nicht abgeschnittenen Blättern. Beide Blattflächen zeigen gleiches Verhalten; ob das Blatt offen oder geschlossen ist, hat keinen Einfluss auf die Vertheilung der Spannungen. Der positivste Punkt der Mittelrippe liegt nicht am freien Ende, sondern etwa um ein Drittel der Blattlänge von diesem entfernt. Jeder Punkt einer Blatthälfte verhält sich negativ gegen den in gleicher Querlinie liegenden Punkt der Mittelrippe, jedoch nimmt die Kraft mit der Entfernung von der Mittelrippe zuerst zu, dann wieder ab, und zwar liegt der negativste Punkt einer Querlinie nicht in ihrer Mitte, sondern etwas nach aussen von derselben. Diese negativsten Punkte der Querlinien verhalten sich unter einander nahezu gleichartig. Die elektromotorische Kraft kann an der Mittelrippe 0,07 Dan. erreichen, sie wächst mit der Lebensfülle des Blatts, und schwindet beim Absterben und in der Hitze. Den Sitz der elektromotorischen Kraft findet Verf. im Parenchym des Blattes, welches den Erfordernissen der elektromotorischen Oberfläche genüge wenn man annimmt, dass seine cylindrischen Zellen eine negative Mitte und positive Pole haben. — Die Schliessung des Blattes erfolgt nur auf Reize welche, mittelbar oder unmittelbar, das der oberen Blattfläche anliegende Parenchym treffen; die vermeintliche mechanische Reizbarkeit der Haare beruht nur auf deren mechanischer Einwirkung auf das Parenchym; ausser mechanischen Reizen sind auch chemische, insbesondere alle wasserentziehenden Einflüsse wirksam. Die Bewegung selbst, deren Erscheinungsweise Verf. unter Berichtigung einiger Angaben Darwin's und Burdon-Sanderson's genauer untersucht, beruht nach ihm nicht auf einem der

Muskelcontraction vergleichbaren Vorgang, sondern auf einem Flüssigkeitsaustausch zwischen verschiedenen Schichten des Parenchyms: das gereizte obere Parenchym erschlafft, während das untere sich ausdehnt, wodurch die Schliessung des Blattes und die Neigung der Randstacheln nach oben und innen zu Stande kommt. — Statt der von Burdon-Sanderson behaupteten negativen Schwankung des Blattstroms bei der Schliessung des Blatts findet Verf. eine positive Schwankung, mit einem kurzen negativen Vorschlage; dieselbe tritt auch bei ausbleibender Bewegung jedesmal auf den Reiz ein, und beruht auf einer Kraftschwankung, da sie auch bei compensirtem Ruhestrom beobachtet wird. Auch bei stromloser Anordnung der Ableitungspunkte erfolgt eine Schwankung in gewissem Sinne. Zuweilen geht dem negativen Vorschlag noch ein positiver voraus; dieser Fall, bei welchem die Maxima absolut verkleinert sind, tritt nie bei ausbleibender Bewegung ein. Alle Erscheinungen führen zu dem Schlusse dass nicht alle wirksamen Elemente zuerst eine negative und dann eine positive Schwankung durchmachen, sondern dass ein Theil derselben und zwar die oberen Parenchymzellen eine negative, und die unteren eine positive Schwankung machen, und der zeitliche Verlauf beider Schwankungen verschieden ist. Sie fallen grossentheils in das Latenzstadium der Bewegung. — Schliesslich glaubt Verf. in dem Nachweis eines Ruhestroms an dem unversehrten Dionaeablatt die Erklärung widerlegt zu haben die Ref. für die von Buff und Ref. beobachteten Pflanzenströme gegeben hat, wobei aber übersehen wird dass ein präexistirender Strom an diesem Organe für die Präexistenz der Pflanzenströme grade so viel beweist wie ein Ruhestrom in der Froschhaut oder im Organ der elektrischen Fische für die Präexistenz des ruhenden Muskel- und Nervenstroms.

Sciamanna (6) setzte geeignete unpolarisirbare Elektroden auf die Haut von Personen auf, und sah besonders dann Ablenkungen am Multiplicator, wenn von den Austrittsstellen des Trigeminus symmetrisch beiderseits abgeleitet wurde (!). Die Ströme waren von wechselnder Richtung und Stärke, und fehlten an der Leiche. Verf. glaubt (durch unzureichende Betrachtungen) den Einfluss der Haut ausschliessen zu können, und ist geneigt die Ströme vom Gehirn herzuleiten (!); geistige Anstrengung (Kopfrechnen) modificire sie, bei Neuralgie des Trigeminus fehlten sie im Anfall.

Wie Ref. früher vom Muskelstrom, so findet *Steiner* (7) auch vom *Nervenstrom* dass seine elekromotorische Kraft durch *Erwärmen* zunimmt; jedoch nimmt sie beim Ueberschreiten einer gewissen Grenze wieder ab; das Maximum der Kraft liegt zwischen 14 und 25° C. Auch

beim *Muskelstrom* findet ein solches Maximum statt, wie schon Ref. gefunden hatte; nach Verf. liegt es etwas höher als nach den Versuchen des Ref., nämlich bei 35—40°. (Eine Bemerkung des Verfs. veranlasst mich zu der Mittheilung dass ich nie ein Grennet'sches, sondern stets ein Daniell'sches Element zum Compensiren benutzt habe; mein noch von A. Fick herrührender Compensator ist ein dünner Platindraht von damals 2000, seit einigen Jahren 1980 Mm. Länge. Ref.)

du Bois-Reymond (8) theilt in der Fortsetzung seiner Untersuchung über die *negative Schwankung* des Muskelstroms (vergl. Ber. 1873. S. 432 ff.) zunächst seine älteren Versuche zur Entscheidung der Frage mit, ob der Strom in den Einzelschwankungen sich umkehrt. Dieselben waren darauf basirt, dass der in eine Reihe von Zuckungen versetzte Muskel selbstthätig während jeder Zuckung den Boussolkreis auf kurze Zeit schloss, um den absoluten Sinn des Stroms während der Zuckung erkennen zu lassen; insbesondere diente hierzu ein dem Zeigertelegraphen von Siemens und Halske analoger selbstthätiger Apparat. Diese Versuche ergaben stets die gleiche Stromrichtung wie in der Ruhe; da aber, wie später (1854) von Helmholtz entdeckt wurde, die Schwankung mindestens zum grössten Theile in das Latenzstadium fällt, also in den Versuchen wenig oder gar nicht auf das Galvanometer gewirkt hatte, konnten sie die Frage überhaupt nicht entscheiden. v. Bezold hatte ferner auf Grund gewisser Betrachtungen geschlossen dass die Schwankungen nur in Abnahme auf Null bestehen; da die zu Grunde liegenden Annahmen unrichtig waren, hatte der Schluss keine Bedeutung. Ebensowenig lässt sich aus den Schwankungen bei langsamen Contractionen, insbesondere der Herzsystole, eine Entscheidung gewinnen. (In der absoluten Stromlosigkeit des unversehrten Herzens in der Ruhe, wie sie Engelmann neuerdings fand, sieht Vf. nicht die mindeste Schwierigkeit für seine Praeexistenztheorie.) Der sinnreiche Vorschlag von Helmholtz, das Elektrodynamometer anzuwenden (hier wirken, da die Ablenkung von der Richtung unabhängig ist, abwechselnd gerichtete Ströme, die sich an der Boussole aufheben, so stark als wären sie gleichgerichtet; es würde sich also aus der Vergleichung der Ablenkungen in Ruhe und Tetanus möglicherweise entscheiden lassen, ob bei letzterem nur Abnahmen oder Umkehrungen des Stromes stattfinden) scheiterte an der zu geringen Empfindlichkeit der bisher gebauten Dynamometer. — Unterdess hat Bernstein mit seinem Rheotom am Sartorius gefunden dass die negative Schwankung nicht bis zur Umkehr geht (nur beim Nerven erfolge letztere). Vf. wiederholte diese Versuche, jedoch am Gracilis, mit indirecter Reizung, und mit dem Vortheil der (zuerst 1870 vom Referenten angewandten, vgl. Arch.

f. d. ges. Physiologie IV. S. 167) Ableitung vom *thermischen* Querschnitt; seine Resultate waren die gleichen. Vf. erörtert dann noch die Versuche von S. Mayer und Holmgren am Gastrocnemius, und hält auch nach dem Erscheinen der ausführlichen Arbeit des letzteren aufrecht dass die scheinbar positive Schwankung (deren Beginn nicht wie Holmgren behauptet mit dem Schluss des Latenzstadiums zusammenfällt) negative Schwankung des Kniespiegelstroms ist (vgl. Ber. 1873. S. 433). Die doppelsinnige Schwankung kann sowohl daher rühren dass beide Spiegel zu ungleicher Zeit schwanken, als daher dass ihre Schwankungen verschiedenen zeitlichen Verlauf haben.

Die dritte (Schluss-) Abtheilung behandelt die Schwankung parelektronomischer Muskeln; Vfs. frühere Ansicht, dass die parelektronomische Schicht an der Schwankung nicht theilnehme, musste aufgegeben werden (vgl. Ber. 1873. S. 432), weil die Zerstörung dieser Schicht die Schwankung absolut vergrössert, und weil der zeitliche Verlauf derselben bei natürlichem Querschnitt wesentlich anders ist als bei künstlichem. Um die nunmehr bekannten Erscheinungen zu erklären, muss man zunächst annehmen dass die negative Kraft der Schicht an der Schwankung theilnimmt, aber in geringerem Maasse als der Haupttheil des Muskels. Der eigenthümlich stockende Gang aber und die relativ bedeutende Nachwirkung des Tetanus auf die Kraft des parelektronomischen Muskels deutet auf noch andere Ursachen. Die letztere Nachwirkung (wesentlich verschieden von der besonders von Roeber studirten „inneren Nachwirkung", die auch bei künstlichem Querschnitt vorhanden ist) haftet wie Vf. zeigt an der parelektronomischen Schicht, ist also als Zunahme der Parelektronomie zu deuten. In der That zeigt sich bei successiver Zerstörung der letzteren, indem man dem Achillesspiegel von unten nach oben vorschreitend, entwickelnde Milchsäurescheibchen oder galvanisch glühende Querdrähte anlegt, dass der gesetzmässige Kraftzuwachs der jeder Application zukommt, durch eingeschalteten Tetanus vergrössert wird, Tetanus also die Parelektronomie verstärkt. Vf. möchte in Folge dessen überhaupt die „terminale" Nachwirkung und die Parelektronomie identificiren, d. h. letztere als fixirte terminale Nachwirkung betrachten. Jedoch gelang es ihm weder an erkälteten noch an gewöhnlichen Fröschen durch Tetanisiren höhere Grade von Parelektronomie hervorzubringen. Die terminale Nachwirkung denkt sich Vf. als herrührend von der lebendigen Kraft der am Faserende anlangenden und erlöschenden Muskelwelle; dass am künstlichen Querschnitt nichts Aehnliches sich zeigt, rühre von dem beständigen Absterben der terminalen Schichten her. Auch mit Berücksichtigung der terminalen Nachwirkung passt noch die Annahme dass

die parelektronomische Schicht an der Schwankung theilnimmt, aber schwächer als der Rest des Muskels. Für den stockenden Gang der Schwankung lässt sich vor der Hand keine genügende Erklärung geben. — Schliesslich erörtert Vf. den Erklärungsversuch des Referenten für die Schwankung unversehrter Muskeln, dass nämlich die negative Erregungswelle beim Verlauf durch die Faser an Intensität abnimmt, also an beiden Ableitungsstellen, wegen verschiedener Entfernung von der Nerveneintrittsstelle, mit verschiedener Intensität anlangt. (Ref. hatte diese Erklärung, schon vor dem Nachweis der Wellenabnahme durch Bernstein, ausdrücklich nur als eine Möglichkeit aufgestellt, um zu zeigen, dass seine Theorie mit einer Schwankung stromloser Muskeln nicht im Widerspruch steht, vgl. Unters. zur Physiol. d. Musk. und Nerv. III. Heft S. 61.) Vf. bekämpft vor Allem die Bernstein'sche Behauptung von der Intensitätsabnahme der Welle, die nach ihm nur für ermüdete und absterbende Muskeln richtig ist. Ausser gewissen Wahrscheinlichkeitsgründen führt Vf. den vom Referenten schon 1868 vorgeschlagenen Versuch an (vgl. a. a. O. III. S. 61. Anm. 1), curarisirte Muskeln, denen die Boussolenden in unwirksamer Anordnung angelegt waren, fern von der abgeleiteten Strecke tetanisch zu reizen; nimmt die Welle bei ihrem Ablauf ab, so muss während des Tetanus ein Strom auftreten, der im Muskel von der Reizstelle weg gerichtet ist. Dieser Strom trat in der That an dünnen und an ermüdeten Muskeln auf; sonst aber trat zuweilen auch ein entgegengesetzter Strom auf, der also umgekehrt auf Zunahme der Welle deuten würde. Analoge Resultate ergaben Rheotomversuche. Hiernach, und wegen einiger anderer Erwägungen, hält Vf. obige Erklärung für unzulässig, gibt aber zu dass der wellenförmige Ablauf und unter Umständen auch die Abnahme der Erregung für eine definitive Erklärung der Schwankung parelektronomischer Muskeln in Betracht gezogen werden müsse.

Marey (9) theilt mit, dass es ihm am *Froschherzen* mittels des Lippmann'schen Elektrometers gelungen sei zwei Stromesschwankungen, eine der Vorhofs- und eine der Kammersystole entsprechend, wahrzunehmen. Die Richtung dieser Schwankungen ist aus der Mittheilung nicht deutlich zu ersehen. Anscheinend sind es negative des von ihm beobachteten Ruhestroms von der Spitze zur Basis (im Herzen). (Vgl. jedoch Engelmann, Ber. 1874. II. S. 9.)

Valentin (10) gibt an dass es ihm gelungen sei „negative Schwankungen“ (des Längsquerschnittsstroms?) an sämmtlichen Sinnesnerven von winterschlafenden Murmelthieren und von jungen Kaninchen zu erhalten, sobald die peripherischen Enden durch natürliche Reize erregt wurden. Der eine ableitende Bausch könne statt mit den Sinnesnerven

selbst, auch „mit einem Hirntheil verbunden sein, in dem die Fasern desselben verlaufen"; ja der Sinnesnerv brauche sogar gar nicht mit einem Stücke den Kreis zu bilden. „Es genügt (für den Geschmacksversuch), das spitze Ende des einen Bausches an die hinreichend feucht gehaltene Gegend des zerrissenen Loches anzulegen, um zum Ziele zu gelangen." Freilich fand Verf. häufig positive Schwankungen, die er aber Fehlerquellen zuschreibt.

Stefani (11) vermuthete dass die *Hemmungsfasern* des Vagus eine entgegengesetzte Erregungsschwankung zeigen wie andre Nerven, und will in der That, zum Theil gemeinsam mit Albertoni, Lussana und Tebaldi, am Multiplicator gefunden haben dass der Vagus des Kaninchens bei der Reizung positive, der Ischiadicus aber negative Stromesschwankung zeigt. Die Moleküle das Vagus rotiren also, meint Vf., bei der Reizung im entgegengesetzten Sinne wie andre Nerven; er sieht in dieser Erkenntniss „eine der schönsten und wichtigsten Entdeckungen der modernen Physiologie".

Morat und *Toussaint* (12, 13, 14) sahen von willkürlich contrahirten Muskeln keinen secundären Tetanus, sondern nur eine initiale *secundäre Zuckung*. Auch bei künstlich tetanisirten Muskeln verschwindet der secundäre Tetanus, oder tritt nur im Anfang ein, wenn man bei hinreichend langsamer Reizfolge durch geeignete („unipolare", vgl. Chauveau, unten S. 15) Reizarten oder durch Ermüdung die Einzelerregungen in die Länge zieht. Ausserdem schwindet er bei sehr *schneller* Folge der Einzelreize. Die Vff. nennen daher „vollkommenen Tetanus" einen solchen, wo nicht blos die Zuckungen zu einer continuirlichen Verkürzung verschmolzen sind, sondern auch die einzelnen negativen Schwankungen zu einer constanten Stromverminderung; ein solcher vollkommener Tetanus sei der willkürliche. Auch der durch constante Ströme erzeugte Tetanus macht keinen secundären Tetanus und ist also mit einer uniformen Stromveränderung verbunden.

Nach *W. Krause* (15) ist der Einwand du Bois-Reymond's gegen seine „*Entladungshypothese*" (vgl. Ber. 1874. II. S. 12), dass nach ihr die Endplatte *beide* Fasern zwischen denen sie liegt erregen müsste, irrelevant, weil die Platte den Cylinder der Muskelfaser theilweise *umfasst*, der Faser mit concaver Fläche aufliegend; hieraus ergebe sich für die umfasste Faser grössere Stromdichte. Im Uebrigen behandelt die Arbeit die Anatomie der Endplatten, besonders beim Frosche, für welchen ebenfalls sowohl die ursprüngliche als die von du Bois modificirte Entladungshypothese passt.

Die wesentlich anatomische Arbeit von *Engelmann* (16) enthält physiologische Bemerkungen über die Bedeutung der *Ranvier'schen*

Schnürringe für den Process des Absterbens, der Erregungsleitung etc., auf die hier hingewiesen wird (vgl. Anat. Theil S. 141).

Die sehr lesenswerthe Abhandlung von *S. Mayer* (17) gehört ihrem Inhalte nach in das anatomische Referat (vgl. Anat. Theil S. 130). Physiologisch ist daraus hervorzuheben dass Vf. die schon für einzelne Fälle von andern ausgesprochenen Zweifel an der centralen Function der *peripherischen Ganglienzellen* verallgemeinert. Er sieht in denselben wesentlich nur Bildungsapparate für Nervenfasern, die hauptsächlich da angebracht sind wo eine Vermehrung der Faserzahl auftritt, und die mit den nach ihm zelligen sog. Kernen der Schwann'schen Scheide analoge Bedeutung haben. Er stützt sich unter Andern auf Untersuchungen über Regeneration durchschnittener oder zerquetschter Nerven; an der Neubildungsstätte sah er wie Neumann u. A. neue „Kerne" aus den Markresten sich bilden, welche aber in Wirklichkeit neugebildete Nervenzellen sind, die mit der Faserbildung im innigsten Zusammenhang stehen.

Buchner (21) hatte früher die durch gesättigte *Kochsalz-* und *Harnstofflösung* bewirkte tetanische Erregung des Nerven beobachtet. Wie er jetzt weiter findet, ist die Erregbarkeit des Nerven nach dem Kochsalztetanus völlig aufgehoben, nach dem Harnstofftetanus dagegen gesteigert. Vor dem Tetanus dagegen ist die Erregbarkeit in beiden Flüssigkeiten erhöht (um dies zu sehen muss man den Eintritt des Kochsalztetanus durch blosse Benetzung des Nerven mit der Lösung oder Einlegen in verdünntere Lösung etwas hinausschieben). Auch während des Tetanus ist die Erregbarkeit erhöht, wie sich ergiebt wenn man denselben durch Auswässern unterbricht. Beim Kochsalz aber ist sie gegen Ende des Tetanus schon völlig erloschen; der Tetanus rührt dann offenbar nur noch vom unteren Grenzbezirk der eingetauchten Strecke her. Die Wasserentziehung ist, wie die Analogie der Wirkungen zweier so verschiedener Stoffe schliessen lässt, die Ursache dieser Erscheinungen; auch der Glycerintetanus stammt aus dieser Quelle. Beim einfach austrocknenden Nerven ist ebenfalls nach Harless die Erregbarkeit erhöht. — Vf. schliesst hieran weitere Versuche über die Osmose und Quellung der Rindscornea in gesättigten Kochsalz- und Harnstofflösungen. Es ergab sich im Wesentlichen dass die Hornhaut sich mit der fremden Flüssigkeit anfangs durch rasche Osmose (mit Wasser- und Gesammtgewichtsverlust und Zunahme der festen Bestandtheile), dann durch langsame Quellung (Zunahme des Gewichts durch Aufnahme der äusseren Flüssigkeit) ins Gleichgewicht setzt. Aehnlich verhält sich vermuthlich der Nerv.

Tiegel (22, 23) reizt thierische Gebilde mit unipolaren Inductions-

strömen, wobei er aber zwischen Rollenende und thierischen Theil einen *Condensator* einschaltet. Als eigenthümliche Wirkungen dieser Reize theilt er mit, dass erstens (was schon bekannt ist) nur Oeffnungsinduction wirkt, zweitens beim allmählichen Annähern der Condensatorplatten oder Heranschieben der secundären Spirale an die primäre die Wirkung bei einer gewissen Stellung, und zwar sogleich in voller Stärke eintritt. Vf. hält sein Reizverfahren für einfacher und reiner als das gewöhnliche; dies beruht jedoch nur auf einer irrthümlichen Deutung des elektrischen Vorgangs, indem Vf. nur die Entladung und nicht die Ladung des Condensators betrachtet; in Wirklichkeit ist hier wie überall, im thierischen Theile ein gewöhnlicher Strömungsvorgang, nur von sehr complicirtem zeitlichem Verlauf vorhanden. Diese Art der Reizung soll nach Vf. auch besondere Isolationsvorzüge haben, wenn der Frosch auf der Condensatorplatte sitzt und die Ableitung zur Erde mittels einer Nadel geschieht die den zu reizenden Nerven berührt; es ist indess klar dass die Art der *Stromausbreitung* bei jeder Art elektrischer Reizung die gleiche geometrische Function ist. Statt unipolarer Reizung, wobei der eine Spiralpol und die eine Condensatorplatte zur Erde abgeleitet ist, schaltet Vf. auch den thierischen Theil und den Condensator in den geschlossenen secundären Kreis ein; nur ist nicht gesagt, was bei dieser Anordnung (Fig. 2—4) die Ableitung des einen Spiralpols zur Erde bedeuten soll.

Chauveau (24) unterscheidet bei seiner „unipolaren" Wirkung des constanten Stroms (nicht zu verwechseln mit den sonst unipolar genannten Wirkungen; vgl. Ber. 1875. II. S. 15) vier Typen: 1) blosse Schliessungszuckung, 2) dieselbe mit schnell oder spät folgendem Tetanus, 3) gleich anfangs Tetanus, allmählich oder schnell abnehmend, 4) beständiger Tetanus. Bei frischem und unversehrtem Nervensystem bewirkt der positive Pol diese Typen in der angegebenen Reihenfolge, wenn der Strom stärker wird; der negative bewirkt besonders bei mittlerer Stärke Tetanus. Nach der Oeffnung sucht der Muskel noch etwas contrahirt zu bleiben; dies fällt fort wenn das Rückenmark vom Gehirn getrennt ist. Ist diese Trennung schon vor einiger Zeit geschehen und der Nerv ermüdet, so fallen alle Nachwirkungen der Schliessung und Oeffnung fort; dasselbe geschieht wenn das Mark zerstört oder der Nerv durchschnitten ist. Ist letzteres vor jeder Reizung geschehen, so bewirkt der negative Pol kräftigere Schliessungszuckung als der positive. Bei Säugethieren erhielt Vf. ähnliche Resultate wie bei Fröschen.

A. Fick jun. (25) benutzte zu seinen Versuchen über den Einfluss des *Durchströmungswinkels* auf die Erregung des Nerven eine ähnliche Methode, wie sie früher auf Veranlassung des Ref. Luchsinger zur

Herstellung querer Durchströmung angewandt hatte (vgl. Arch. f. d. ges. Physiologie XII. S. 152); der Nerv oder ein Theil desselben wurde nämlich in einen mit 0,6 pctgr. Kochsalzlösung gefüllten Trog unter verschiedenen Winkeln gegen die Strömungsrichtung in der Lösung eingetaucht. Die zur minimalen Erregung erforderlichen Inductionsstärken wurden an einem graduirten Inductionsapparat abgelesen. Es ergab sich dass die erregende Wirkung des Stromes sehr nahe dem Cosinus des Durchströmungswinkels proportional ist.

Berry und *Rutherford* (26) konnten die drei Phasen des Pflüger'schen *Zuckungsgesetzes* darstellen, je nachdem sie den gleichen Strom durch das oberste, mittlere oder unterste Stück des Nerven in kurzer Strecke gehen liessen; das oberste Stück gab wegen seiner höheren Erregbarkeit die starke Phase. Dagegen gab eine längere Strecke an an allen Punkten die mittlere Phase, indem sich dann die Einflüsse der localen Erregbarkeit verwischen.

Romanes (27) fand in Burdon-Sanderson's Laboratorium, dass ein aufsteigend durchflossener Gastrocnemius am leichtesten auf Schliessung, ein absteigend durchflossener auf Oeffnung reagirt, was aus dem Zuckungsgesetz mit Berücksichtigung der grösseren Dichte im Nerven an der oberen Elektrode leicht erklärlich ist. Durchschneidung des Nerven unmittelbar am Muskel erhöht die Erregbarkeit, am stärksten für Oeffnung des absteigenden Stroms. Vf. vermuthete erst dass die grössere Plötzlichkeit der Oeffnungserregung hier im Spiele sei; doch zeigten Versuche mit kurzen Stromstössen dass die Empfindlichkeit für sie durch Durchschneidung des Nerven nur dann erhöht wird wenn sie aufsteigend sind. Vf. erklärt sich deshalb das Factum etwa so, dass die an sich schon verhältnissmässig hohe Erregbarkeit für die aufsteigende Schliessung überhaupt nicht mehr so stark erhöht werden kann wie die für absteigende Oeffnung. Unter den sich anschliessenden Mittheilungen des Vfs. ist zu erwähnen, dass ein durch einen mässigen (constanten?) Strom in Tetanus versetzter Muskel zuweilen an einzelnen, wechselnden Stellen rhythmische Pulsationen zeigt, die von den intramusculären Nerven herrühren; denn sie bleiben durch Curare oder aufsteigende Durchströmung des Nerven aus, werden durch absteigende verstärkt. Ferner findet Vf. an beweglich ausgespannten, curarisirten Sartorien, dass sie sich bei der Schliessung gegen die Kathode, bei der Oeffnung gegen die Anode bewegen, eine neue Beweisform für die Gültigkeit des Zuckungsgesetzes am Muskel.

Fleischl (29) untersuchte das sog. *lavinenartige Anschwellen* der Erregung, um den Einfluss des Querschnitts auszuschliessen, am undurchschnittenen Nerven. Die reflectorischen Zuckungen wurden durch

Durchschneidung der hinteren Wurzeln oder einfacher durch Vergiftung mit Chloralhydrat ausgeschlossen. Die Zuckungen wurden am Pflüger-schen Myographion auf berusstes Glas geschrieben und die Tafeln photographirt. (Diese Mühe hätte sich Vf. sparen können, wenn er nach dem Vorgange des Ref. sich die kleine Vorrichtung zur Aufspannung von Glacépapierstreifen hätte machen lassen.) — Vf. fand, dass absteigende Inductionsströme von den oberen, aufsteigende von den unteren Nervenstellen aus stärkere Zuckung auslösen; für chemische Reize ist die Erregbarkeit an allen Stellen gleich gross. Die Lehre vom Anschwellen der Erregung bei der Leitung ist also nach Vf. unhaltbar.

Nach *Tiegel* (30) ist dagegen, wenn man den undurchschnittenen Nerven abwechselnd oben und unten systematisch mit Inductionsströmen reizt, und dabei gewisse, im Original nachzulesende Vorsichtsmaassregeln beobachtet, die Zuckung bei hoher Reizung jedes Mal grösser als bei niedriger, entsprechend der alten Angabe von Pflüger. Richtung und Art (Schliessungs- und Oeffnungsinduction) der Inductionsströme hat keinen Einfluss.

Valentin (31) hat seine *Interferenzversuche* (vgl. Ber. 1873, S. 441) auf mehr als zwei Reizstellen ausgedehnt. Die Resultate s. im Original.

Arloing u. *Tripier* (33) unterwarfen die *„Sensibilité récurrente"* von Neuem einer umfassenden Untersuchung. Nachdem Magendie gefunden hatte, dass das peripherische Ende durchschnittener vorderer Spinalwurzeln oder motorischer Hirnnerven empfindlich ist, diese Sensibilität aber nach Durchschneidung der hinteren Wurzeln, resp. (am Kopfe) des Trigeminus schwindet, zeigte Bernard, widersprechenden Resultaten gegenüber, dass das Phänomen nur bei kräftigen Thieren und nicht unmittelbar nach dem Eingriff der Operation deutlich ist, dass ferner bei Aetherisirung zuerst die Empfindlichkeit der vorderen Wurzeln, dann die der Haut, zuletzt die der hinteren Wurzeln schwindet und in umgekehrter Reihenfolge wiederkehrt, woraus er schloss, dass die Umbiegung der sensiblen Fasern in die motorische Bahn an der Peripherie stattfindet. Schiff endlich zeigte, dass nach Durchschneidung der hinteren Wurzeln die vorderen eine Anzahl degenerirter Fasern führen, und umgekehrt Philipeaux und Vulpian, dass das peripherische Ende eines durchschnittenen motorischen Nerven eine Anzahl undegenerirter Fasern enthält; die Fasern sind also sensible und auf ihnen beruht die Sensibilité récurrente. Ein analoges Factum ist das, aus Anlass gewisser Erfahrungen am Menschen, von den Vff. früher festgestellte, dass auch die peripherischen Enden durchschnittener sensibler Nerven empfindlich sind, und zwar permanent; sie enthalten dann neben den degenerirten Fasern eine Anzahl normaler, die offenbar von anderen

sensiblen Fasern her umgebogen sind. Da aber diese Erscheinungen nach den früheren Versuchen der Vff. bei Durchschneidungen in gewissen Entfernungen, z. B. am Vorderarm und Unterschenkel fehlen, und bei manchen Thieren überhaupt nicht zu existiren scheinen, so unternahmen sie neue Versuche am Hunde, Kaninchen, Esel und Pferde; den Versuchen sind genaue anatomische Studien über den Nervenverlauf und mikroskopische Untersuchungen der abgetrennten Nerven beigefügt. Dieselben betreffen sowohl motorische als sensible Nerven, insbesondere den Facialis, Spinalis, Trigeminus und die Extremitätennerven. An allen Thieren und an allen untersuchten peripherischen Nerven liess sich Empfindlichkeit der peripherischen Enden nachweisen, und stets enthielten dieselben undegenerirte Fasern. An den motorischen Kopfnerven stammen dieselben aus dem Trigeminus; Uebergänge finden nicht bloss auf der gleichen Seite, sondern auch von der anderen her statt. Die recurrirenden Fasern steigen in den Stämmen mehr oder weniger hoch empor, je mehr man sich dem Centrum nähert um so geringer wird ihre Zahl, in der Nähe des Centrums können sie fehlen. Die Umbiegung findet theilweise im Verlauf der Nerven, grösstentheils aber in der Endausbreitung statt.

Tiegel (34) schaltet in den secundären Inductionskreis mittels eines Flüssigkeitsrheostaten Widerstände ein, und findet, dass die *Zuckungshöhen* des direkt gereizten Muskels ceteris paribus diesen proportional abnehmen; diese Abnahme wird mit zunehmender Ermüdung grösser. Nur für den überlasteten Muskel gilt jene Beziehung allgemein, für den belasteten nur solange die Zuckungsstriche über die Abscisse reichen. — Bei indirekter Reizung konnte Vf. die Erscheinung des sog. „Intervalls" (s. Ber. 1875. II. S. 9), die schon 1864 von Fick mit Kettenströmen unter dem Namen „Lücke" beobachtet ist, auch mit Abstufung durch die genannten Rheostatwiderstände reproduciren. Vf. weist darauf hin, dass bei Reizversuchen am Gehirn unter Umständen tiefere Regionen stärker gereizt werden können als oberflächliche, wenn nämlich letztere sich im „Intervall" befinden.

Tiegel (35) zeichnet ferner die Hubhöhen des Muskels bei *constantem Reize* und regelmässig zunehmender *Ueberlastung oder Belastung* mittels eines Schreibhebels von geringer Masse auf. Die Muskeln sind curarisirt und entblutet. Vf. behauptet, dass die Verbindungslinie der oberen Endpunkte der Zuckungsstriche sowohl beim überlasteten wie beim belasteten Muskel eine gerade Linie sei; beim letzteren könne durch Ermüdung diese Linie in eine nach unten convexe Curve übergehen, eine Form, welche die untere Verbindungslinie beim Belastungsversuch stets hat.

Hermann (37) dagegen fand sowohl in älteren Versuchen als auch in neueren mit einem äusserst leichten Hebel angestellten auch die obere Verbindungslinie stets nach unten convex. Es ist gleichgültig, ob die Muskeln curarisirt und entblutet sind oder nicht, ferner ob sie überlastet oder belastet sind.

Tiegel (36) studirte die zuweilen nach Muskelcontractionen bleibenden *Nachverkürzungen*, die er als „Contractur" bezeichnet. Er sah dieselben nur bei direkter Reizung; Blutgehalt der Muskeln hat keinen Einfluss. Die Erscheinung ist um so stärker, je stärker der Reiz. Maximale Contracturen, d. h. vollständiges Bleiben im verkürzten Zustande, traten besonders bei gewissen Dispositionen, z. B. im Frühjahr, ein. Vf. sieht zur Erklärung der Erscheinung keinen Anhaltspunkt.

Hermann (37), welcher den *Verkürzungsrückstand* der Muskeln schon 1859 beschrieben, aber mechanisch gedeutet hat, und ihn neuerdings auch bei indirekter Reizung, wenn auch nur geringfügig entwickelt sieht, stellt die Erscheinung in gleiche Kategorie mit der bekannten Wirkung des Veratrins und mit der idiomusculären Contraction, und betrachtet sie als ein Ausbleiben der normalen Restitution des verkürzten Muskels, bedingt durch abnorme Zustände desselben (Ermüdung, Absterben, Vergiftung, Ernährungsstörungen), also als einen Uebergangszustand zwischen Contraction und Erstarrung.

In der Fortsetzung seiner Untersuchung über das *Ritter'sche Phänomen* (vgl. Ber. 1874. II. S. 13) wandte *Rollett* (38) unpolarisirbare Elektroden von besonderer Form, sowie Platinelektroden an, und fand immer Beugung bei schwächeren, Streckung bei stärkeren Reizen, dazwischen ein Stadium des Kampfes. Auch dann änderte sich die Erscheinung nicht, wenn die hinteren Wurzeln des Beines (zur Aufhebung des sogenannten Brondgeest'schen Tonus, an welchem nach Ref. nur die Beuger betheiligt sind) längere Zeit vorher durchschnitten waren, der Nerv bei der Reizung noch in Verbindung mit dem Rückenmark stand, endlich die Circulation im Bein erhalten blieb. Die Erscheinung lässt sich anfangs häufig wiederholt darstellen; allmählich aber schwindet die Beugungsphase fast vollkommen, wahrscheinlich durch ein relativ schnelleres Absterben des Beugungsapparats; werden die Strecker durchschnitten, so erhält man auch jetzt noch kräftige Beugung. Manche Präparate sind gleich anfangs in diesem Zustande. Vf. wird in einer dritten Abtheilung die Ursache der Erscheinung näher untersuchen.

Die interessanten Versuche von *Romanes* (39) an *Medusen* zeigen dass die contractile Substanz derselben im Allgemeinen nach ähnlichen Gesetzen auf Reizung reagirt wie das Herz der Wirbelthiere; so wenigstens lassen sich, wie es Ref. scheint, die Versuche am kürzesten wieder-

geben (z. B. elektrische Erregbarkeit, Unmöglichkeit eines Tetanus durch tetanisirende Ströme, Ausgang der spontanen Bewegungen von gewissen Centralpunkten, Leitungsfähigkeit in jeder Richtung wie durch Schnitte dargethan wird). Auf die Details kann hier nicht eingegangen werden.

Bernstein und *Steiner* (40) massen die *Fortpflanzungsgeschwindigkeit* der Erregung (nicht eigentlich der „Contraction", Ref., vgl. Arch. f. d. ges. Physiol. X. 50) im Sternocleidomastoideus des Hundes, der mit seiner Arterie in Verbindung blieb, indem sie die Verdickung an einer Stelle, von zwei Reizstellen aus; stark vergrössert mit verschiedenen Myographien aufzeichneten. Die Geschwindigkeit beträgt im Mittel 3,589 Meter. Die Latenzzeit ergab sich zu 0,017, ein andermal zu 0,028 Sec.; die Dauer der örtlichen Contraction 0,27—0,5 Sec., also die Länge der Contractionswelle 1050—1928 Mm. (etwa 5 mal so gross wie beim Frosch), jedoch zeigte sich an günstiger situirten Kaninchenmuskeln die Welle bedeutend kürzer. — Ferner. suchten die Vff. auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung, statt mittels der Zuckung, mittels der negativen Schwankung des Längsquerschnittsstroms mit dem Differenzialrheotom zu bestimmen. (Vff. nennen dies eine Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der negativen Schwankung.) Wegen eigenthümlicher, im Original nachzulesender Schwierigkeiten gelangen nur einige Versuche am Kaninchen und ergaben Werthe zwischen 2,040 und 5,981 Metern. — Endlich wurden die Stromesschwankungen der indirekt gereizten Unterschenkelmuskeln theils einfach theils mit dem Rheotom untersucht, es ergaben sich ähnliche Resultate wie beim Frosch, d. h. am unversehrten Gastrocnemius eine doppelsinnige Schwankung (zuerst absteigend, dann aufsteigend), etwa 0,1 Sec. dauernd; bei künstlichem Querschnitt findet man eine einfach negative Schwankung von circa 0,002—0,003 Sec. Dauer.

Nawalichin (41) mass unter Heidenhain's Leitung die *Wärmeentwicklung im Muskel* bei Einzelzuckungen, welche myographisch aufgeschrieben wurden, auf thermoelektrischem Wege mit der Heidenhain-schen Säule, bei indirekter Reizung. Mit dem gradlinigen Ansteigen der Hubhöhen wächst auch die Wärmeentwicklung, welche, da das Gewicht wieder fällt, also keine äussere Arbeit geleistet wird, als Maass der freiwerdenden Kräfte gelten kann. Ist die Maximalzuckung erreicht, so nimmt auch die Kraftentwicklung bei weiterer Reizverstärkung nicht mehr zu; treten übermaximale Zuckungen ein, so entspricht ihnen auch eine Zunahme der Kraftentwicklung. Die Wärmeproduction wächst nicht gradlinigt wie die Zuckungen, sondern schneller als diese, d. h. jedem folgenden Zuckungszuwachs entspricht ein stärkerer Wärmezuwachs. So ist denn auch, wie zu erwarten war, die Wärmeentwick-

lung bei mehreren kleinen Zuckungen in Summa kleiner als bei einer einzigen deren Hubhöhe die Summe der ersteren darstellt; um hierbei die denkbaren Wärmeverluste bei der grösseren Zahl von Zuckungen zu eliminiren, wurde jene Wärmeentwicklung von 3 kleinen Zuckungen verglichen mit dem dritten Theil derjenigen von 3 ihrer Summe gleichen Zuckungen; auch so blieb das Resultat bestehen. Es wäre hiernach für den Stoffumsatz sparsamer die gleiche Arbeit mit vielen kleinen als mit wenigen grossen Muskelanstrengungen zu verrichten; eine Bergbesteigung ermüdet am meisten auf dem steilsten Pfade. — Um zu entscheiden ob das angegebene Verhalten nicht mit der Verkürzung selbst, sondern mit den vorbereitenden Processen zusammenhängt, untersuchte Vf., ob bei zwei so schnell aufeinanderfolgenden Reizen, dass noch keine Summation der Zuckungshöhen eintritt, eine stärkere Wärmeentwicklung als bei Einem Reiz stattfindet. Dies ist *nicht* der Fall; die Ursache kann also nicht in den Vorgängen des Latenzstadiums, sondern nur in denen der Contraction gesucht werden. Da die Spannung nach Heidenhain in jedem Augenblicke der Contraction den Umsatz- und den Wärmebildungsprocess beherrscht (letzteres wird vom Vf. durch neue Versuche bestätigt), so könnte der Grund weshalb höhere Zuckungen verhältnissmässig viel Wärme bilden, in längerer Dauer der höheren Zuckung gesucht werden; jedoch behauptet Vf. auf Grund myographischer Versuche, dass höhere Zuckungscurven nicht länger sind als niedrige. Vf. sucht nun die Ursache des obigen Verhaltens in besonderen inneren Vorgängen die von der Höhe der Zuckung abhängig sind; den Nutzen derselben stellt er sich so vor, dass, da die elastischen Kräfte im Verlauf der Zuckung beständig abnehmen, ja sogar negativ werden, die contractilen Kräfte zur Hebung der Last zunehmen müssen, also ein vermehrter Stoffumsatz nöthig ist, der sich in der Wärmebildung zu erkennen gibt.

Haughton (42) findet sein *Ermüdungsgesetz* (vgl. Ber. 1875. II. S. 12) auch in weiteren Versuchen an Menschen bestätigt.

[*Schmulewitsch* (43) kam in seiner Arbeit, die später ausführlich erscheinen wird, zu folgenden Resultaten:

1) Bei Behinderung des arteriellen Blutzuflusses zu den Muskeln steigt anfangs ihre Erregbarkeit bedeutend, und beginnt dann zu fallen.

2) Die Steigerung der Erregbarkeit der Muskeln hinterer Extremitäten bei Zuklemmung der Bauchaorta hängt nicht ab von Erregung des Rückenmarks oder der austretenden Nerven, da man dieselbe Erscheinung, wenn auch in geringerem Grade bei Unterbindung der Art. femoralis, und auch nach Durchschneidung der Nerven beobachtet. Bei

curarisirten Thieren hat die Zuklemmung der Aorta oder Unterbindung der Gefässe denselben Erfolg, wie bei nicht curarisirten.

3) Die Durchschneidung der Nerven führt auch bei warmblütigen Thieren eine zeitliche Steigerung der Erregbarkeit in den entsprechenden Muskeln herbei und hierauf ein Fallen derselben.

4) Die Ursache dieser Erscheinung beruht darauf, dass bei Durchschneidung der Nerven die vasomotorischen Nerven zunächst gereizt, und hierauf gelähmt werden, was zuerst Anämie, und hierauf Hyperämie der Muskeln zur Folge hat. Dies beweist:

a) der Umstand, dass bei Unterbindung des arteriellen Gefässes oder bei Zuklemmung der Aorta der Durchschneidung der Nerven keine Steigerung der Erregbarkeit nachfolgt, und

b) dass bei curarisirten Thieren, bei denen die motorischen Nerven vollkommen gelähmt, die Gefässnerven jedoch noch intact sind, die Durchschneidung der Nerven Steigerung mit nachfolgender Herabsetzung der Erregbarkeit nach sich zieht. *Nawrocki.*]

Decker (46), welcher sich auf Grund seiner Versuche über die neuroparalytische Augenentzündung der Annahme *trophischer Trigeminusfasern* anschliesst, sah nach der Neurotomie jedesmal sofort starke Hyperämie der Iris und Chorioidea; Conjunctiva-Injection tritt erst viel später, in Folge der Hornhauterkrankung auf. Ferner sah er unmittelbar nach der Durchschneidung, aber auch nach blosser Quetschung des Nerven, also von *Reizung* der Fasern herrührend, auf der Hornhautoberfläche kleine Grübchen auftreten, von sehr verschiedener Grösse und Gestalt, die nach 1/4—1/2 Stunde schon nicht mehr sichtbar sind. Untersuchung nach Tödtung des Thiers in diesem Stadium zeigt dass an den betreffenden Stellen sowohl die Epithelschicht als die Hornhautsubstanz verdünnt sind, ohne weitere sichtbare Veränderungen. Trübungen der Hornhaut treten erst viel später auf.

2.

Rückenmark. Gehirn.

1) *Wundt, W.*, Untersuchungen zur Mechanik der Nerven und Nervencentren. Zweite Abtheilung. Ueber den Reflexvorgang und das Wesen der centralen Innervation. 8. 144 Stn. 41 Holzschn. Stuttgart, Enke. 1876.

2) *Tarchanoff, J.*, Bemerkung zu Dr. W. Stirling's Arbeit: Ueber die Summation electrischer Hautreize. Arch. f. d. ges. Physiologie XII. 307—308.

3) *Stirling, W.*, On the reflex functions of the spinal cord. Edinburgh med. Journ. 1876. 24 Stn. (April, June.) (Zusammenstellung des schon Bekannten.)

4) *Freusberg*, Kälte als Reflexreiz. Arch. f. exper. Pathol. VI. 49—54.

5) *Gergens, E.*, Einige Versuche über Reflexbewegung mit dem Influenz-Apparat. (Physiol. Instit. in Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 61—71. Taf. I.

6) *Derselbe*, Ueber gekreuzte Reflexe. (Physiol. Instit. in Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiologie XIV. 340—344.

7) *Luchsinger, B.*, Weitere Versuche und Betrachtungen zur Lehre von den Nervencentren. (Phys. Labor. in Zürich.) Arch. f. d. ges. Phys. XIV. 383—390.

8) *Bufalini, G.*, e *Rossi, F.*, Dell' atrofia del midollo spinale per la recisione delle radici nervose. Rendiconto del gabin. di fisiol. di Siena. 1876. II. 20—26.

9) *Nothnagel, H.*, Zur Physiologie des Cerebellum. Vorl. Mitth. Med. Centralbl. 1876. 387—388.

10) *Derselbe*, Experimentelle Untersuchungen über die Functionen des Gehirns. 5. Abtheilung. Arch. f. pathol. Anat. LXVIII. 33—58.

11) *Derselbe*, Function der inneren Kapsel, des Streifen- und Sehhügels. Arch. f. pathol. Anat. LXVII. 415—419. (Polemik gegen Carville u. Duret.)

12) *Albertoni, P.*, Influenza del cervello nella produzione dell'epilessia. Rendiconto del gabin. di fisiol. di Siena. 1876. II. 5—19.

13) *Bochefontaine*, Sur quelques particularités des mouvements réflexes déterminés par l'excitation mécanique de la dure-mère cranienne. Comptes rendus LXXXIII. 397—399.

14) *Féré, Ch.*, Note sur quelques points de la topographie du cerveau. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1876. 247—271. Taf. XI. (Anatomischen und pathologischen Inhalts.)

15) *Schiff, M.*, Sui pretesi centri motori degli emisferi cerebrali. Rivista sperimentale di freniatria e di med. legale di Reggio-Emilia. 1876. Heft 1—4. (Auszug in Lo sperimentale XXXVII. 239—243, XXXVIII. 241—242.)

16) *Albertoni, P.*, e *Michieli, M.*, Sui centri cerebrali di movimenti. Lo Sperimentale XXXVII. 136—177.

17) *Marcacci, A.*, Determinazione della zona eccitabile nel cervello pecorino. Rendiconto del gabin. di fisiol. di Siena. 1876. II. 71—75.

18) *Fürstner, C.*, Experimenteller Beitrag zur electrischen Reizung der Hirnrinde. Arch. f. Psychiatrie VI. 719—732.

19) *Langendorff, O.*, Ueber die electrische Erregbarkeit der Grosshirnhemisphären beim Frosche. Med. Centralbl. 1876. 945—946.

20) *Eulenburg* und *Landois*, Ueber thermische, von den Grosshirnhemisphären ausgehende Einflüsse (vasomotorische Apparate der Grosshirnrinde). Vorl. Mitth. Med. Centralbl. 1876. 260—263.

21) *Dieselben*, Ueber die thermischen Wirkungen experimenteller Eingriffe am Nervensystem und ihre Beziehung zu den Gefässnerven. II. Die thermischen Wirkungen localisirter Reizung und Zerstörung der Grosshirnoberfläche. Arch. f. pathol. Anat. LXVIII. 245—271. Taf. IV.

22) *Hitzig, E.*, Ueber Erwärmung der Extremitäten nach Grosshirnverletzungen. Med. Centralbl. 1876. 323—324.

23) *Bochefontaine*, Sur quelques phénomènes déterminés par la faradisation de l'écorce grise du cerveau. Comptes rendus LXXXIII. 233—236.

24) *Derselbe*, Étude expérimentale de l'influence exercée par la faradisation de l'écorce grise du cerveau sur quelques fonctions de la vie organique. Arch. de physiol. norm. et pathol. 1876. 140—172.

25) *Nothnagel, H.*, Betheiligung des Sympathicus bei cerebraler Hemiplegie. Arch. f. pathol. Anat. LXVIII. 26—32.

26) *Goltz*, *F.*, mit *Gergens*, *E.*, Ueber die Verrichtungen des Grosshirns. Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 1—44. XIV. 412—443.
27) *Hitzig*, *E.*, Untersuchungen über das Gehirn. Neue Folge. IV. Ueber die Einwände des Hrn. Prof. Goltz in Strassburg. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1876. 692—711.
28) *Balogh*, *K.*, Untersuchungen über die Funktion der Grosshirnhemisphären u. des kleinen Hirns. Sitzungsber. d. k. ungar. Akad. der Wiss. VII. Bd. 8. (Ungarisch.)
29) *Derselbe*, Untersuchungen über den Einfluss des Gehirns auf die Herzbewegungen. Ebenda. Nr. 10. (Ungarisch.)
30) *Hilarewski*, *H.*, Ueber die Abwesenheit vasomotorischer Centren in den grossen Hemisphären. Arb. d. Petersb. Ges. d. Naturf. S. d. zoolog. Abth. (Russisch.)
31) *Holmgren*, *F.*, Om halshuggning, betraktad från fysiologisk synpunkt. Upsala läkareförenings förhandl. XI. p. 588.
32) *Weliky* und *Schepowalow*, Ueber die psychomotorischen Centra und die Verzweigung elektrischer Ströme im Kleinhirn und den Vierhügeln. Arbeiten der Petersburger Gesellschaft der Naturforscher. Sitzung der zoologischen Abtheilung vom 28. Februar 1876. (Russisch.)
33) *v. Vintschgau, M.*, und *Hönigschmied*, *J.*, Versuche über die Reactionszeit einer Geschmacksempfindung. II. Theil. Arch. f. d. ges. Physiologie XII. 87—132.
34) *Wolf*, *R.*, Untersuchungen über die persönliche Gleichung. Vierteljahrsschr. d. naturforsch. Ges. in Zürich 1876. 257—279, 310—311.
35) *Heubel*, *E.*, Ueber die Abhängigkeit des wachen Gehirnzustandes von äusseren Erregungen. Ein Beitrag zur Physiologie des Schlafes und zur Würdigung des Kircher'schen Experimentum mirabile. Arch. f. d. ges. Physiologie XIV. 158—210.
36) *Preyer*, *W.*, Ueber die Ursache des Schlafes. Ein Vortrag. 8. 33 Stn. Stuttgart, Enke. 1877.
37) *Meyer*, *Lothar*, Zur Schlaf machenden Wirkung des Natrum lacticum. Arch. f. pathol. Anat. LXVI. 120—125.
38) *Erler*, Zur Schlaf machenden Wirkung des Natrum lacticum. Med. Centralbl. 1876. 658—660.
39) *Fischer*, *Fr.*, Zur Frage der hypnotischen Wirkung der Milchsäure. Ztschr. f. Psychiatrie XXXIII. 720—727.

Wundt (1) mass am Frosche die *Reflexzeit* mittels des Pendelmyographions. Der erregende Inductionsschlag wurde in jedem Versuch einmal einer hinteren Wurzel, einmal dem motorischen Nerven direct zugeleitet und der Abstand der Fusspunkte beider auf die gleiche Abscissenaxe gezeichneten Zuckungscurven als Reflexzeit verrechnet. Zur Erhöhung der Reflexerregbarkeit dienten sehr kleine Dosen (0,002—0,004 Milligramm) Strychnin.[1]) Die Resultate sind folgende: 1) *Gleichseitige Reflexerregung*. Die stets länger gestreckte Reflexzuckung hat jedesmal eine längere Latenzzeit als die directe Zuckung. Die Differenz (Reflexzeit) ist von der Reizstärke im Wesentlichen unabhängig,

1) In den mitgetheilten Protokollen heisst es meist 0,02 Mgrm.; also vielleicht an ersterer Stelle ein Schreibfehler. Ref.

während die direkte Latenz mit zunehmender Reizstärke abnimmt. Die normale Reflexerregbarkeit ist beträchtlich kleiner als die direkte Erregbarkeit, d. h. um gleich grosse Zuckungen reflectorisch und direkt zu erhalten, bedarf es im ersteren Falle stärkeren Reizes. Auch muss man zur Verstärkung der Reflexzuckung den Reiz mehr vergrössern als zur Verstärkung der directen. Die Reflexzeit beträgt normal 0,008—0,015 Sec. Bei ungleich starken Zuckungen ist natürlich die Differenzzeit von der Reflexzeit verschieden. Sie kann ganz verschwinden, wenn die Reizstärken passend gewählt werden (directer Reiz möglichst schwach, reflectorischer stark), ja sogar zuweilen negativ werden. Dass sie auch bei beiderseits maximaler Reizung verschwinde (Rosenthal, vgl. Ber. 1873. S. 457) konnte Vf. nicht bestätigen. Den zuckungverlängernden Einfluss der grauen Substanz setzt er dem ähnlichen an die Seite, den er früher bei sehr langer Nervenleitung gefunden hat. Dagegen kann er die verlängerte Zuckung ihrer Form wegen nicht als tetanische auffassen, wie sie nach dem Stirling'schen Satze (Ber. 1875. II. S. 24) sein müsste. Je länger die Latenzzeit der Reflexzuckungen ist, um so gestreckter ist auch ihr Verlauf. 2) *Quere Reflexerregung,* in gleichem Niveau. Hier wurde als Vergleichungszuckung stets die gleichseitige Reflexzuckung benutzt. Zur Quererregung bedarf es stärkeren Reizes, die Zuckung tritt später ein, ist bei gleichem Reiz weniger hoch und länger gedehnt. Die Dauer der Querleitung ergiebt sich aus den Differenzen zu 0,003—0,0058 Sec. Von der Reizstärke ist auch sie unabhängig. 3) *Reflexleitung in der Höhenrichtung des Marks.* Während das Bein schreibt, wird einmal der Armnerv, einmal der Ischiadicus der anderen Seite gereizt; da der Armnerv schwerer anspricht, sind etwas grössere Strychnindosen nöthig, die Zuckung daher tetanisch. Die vom Armnerven ausgelöste Reflexzuckung tritt später ein, und dauert länger, als der im Niveau übertragene Reflex (beide Reflexe sind Querleitungen). Die Differenz (Längsleitungszeit) ist nicht grösser als die oben gefundene Querleitungszeit, also mit Berücksichtigung der Weglängen ist die Verzögerung durch die Querleitung specifisch viel grösser als die durch die Längsleitung; letztere würde etwa der Leitungszeit in einem gleich langen peripherischen Nerven entsprechen. 4) *Einfluss der Spinalganglien auf die Reflexreizbarkeit.* Aus der Vergleichung der Reflexzuckungen bei Reizung oberhalb und unterhalb der Spinalganglien (im letzteren Falle muss der gemischte Stamm gereizt werden) ergibt sich dass letztere die Leitung verzögern (um etwa 0,003 Sec.). Dass die Zuckung bei Reizung der Wurzel schwächer ist, trotz gleicher Stromdichte, beruht wahrscheinlich darauf dass im Stamm eine grössere Zahl sensibler Fasern getroffen werden.

5) *Die Reflexerregbarkeit der Haut* zeigt sich durchweg grösser als die der isolirten sensiblen Nerven. Zu Messungen über die spinalen Leitungszeiten sind aber die Hautreflexe wegen ihrer Unregelmässigkeit nicht geeignet.

Kälte steigert die Reflexerregbarkeit, verzögert aber den Eintritt der Zuckung und verlängert dieselbe, analog der Wirkung auf peripherische Nerven. Bei längerer Einwirkung der Kälte bleiben die Reflexe ganz aus, und werden auch durch Strychnin nicht hergestellt, welches überhaupt durch Abkühlung des Marks seine Wirkung verliert (schon 1858 von Kunde gefunden). Auch der Einfluss der Jahreszeiten, den Vf. mittheilt, ist dem der betr. Temperaturen analog. — Jede Reflexerregung hinterlässt eine positive Modification der Reflexerregbarkeit; nach sehr anhaltender oder sehr häufiger Reflexthätigkeit ist aber im Gegentheil die Erregbarkeit herabgesetzt. — Von *Giften* erhöht Strychnin die Reflexerregbarkeit, vergrössert die Reflexzeit, und macht den Reflex tetanisch. Ebenso Morphin, Veratrin, und, bei sehr kleinen Dosen, Nicotin und Coniin. Atropin wirkt essentiell ähnlich, aber hier geht eine lähmende Wirkung auf das Mark und die peripherischen Nerven nebenher.

Interferenz von Reflexreizen nennt Vf. die gleichzeitige Reizung getrennter sensibler Fasern. Die Wirkung eines Oeffnungsinductionsschlages wird untersucht, einmal für sich, einmal während ein anderer sensibler Nerv tetanisch gereizt wird. Bei gleichseitiger Reizung ist die Wirkung des zweiten Reizes auf den Reflex des ersten eine Verstärkung, nur ausnahmsweise eine Hemmung. Bei ungleichseitigen oder ungleich hohen Erregungen ist dagegen die Hemmung das Häufigere. Stärke der Reize und Leistungsfähigkeit des Thieres haben grossen Einfluss auf das Resultat. In anderen Versuchen wurde der Einfluss eines auf den zweiten sensiblen Nerven applicirten constanten Stromes untersucht, welcher unmittelbar vor dem Inductionsschlag geschlossen wird. Die Wirkung desselben beginnt erst bei solchen Stromstärken, welche selbst Reflexe auslösen. Die Wirkung ist, wenn die erste Reflexzuckung (von der Schliessung des constanten Stroms) noch nicht abgelaufen ist, eine Verstärkung der Zuckung (Superposition); liegt dagegen zwischen beiden Reizen eine etwas längere Zeit, so wird der Hauptreflex vermindert oder ganz gehemmt, wenn das Thier gut leistungsfähig ist; in anderen Fällen aber klingt die Wirkung nur in Form einer gesteigerten Reflexerregbarkeit ab. Auch hier sieht Vf. vollkommene Analogie mit den früher von ihm beobachteten Interferenzerscheinungen an peripherischen Nerven. Die Reflexsteigerung ist Summation, d. h. Folge der nachklingenden ersten Reizung oder der durch

den constanten Strom hervorgebrachten, die Hemmung aber müsse als eine eigenthümliche Interferenzwirkung in der centralen Substanz aufgefasst werden, die freilich ebenfalls in den Erscheinungen am Nerven nicht ganz ohne Analogie ist. — Auch die reflexhemmende Wirkung gewisser Hirntheile betrachtet er als eine Interferenz durch die bei Reizung derselben eintretende sensible Erregung, indem jede interferirende Reizung centraler Gebilde, in denen centripetale Fasern endigen, die Reflexe hemmt. Die geringere Intensität der Reflexe bei erhaltenem Gehirn erkläre sich daraus dass jede sensible Reizung hier zwei räumlich getrennte Wirkungen hat (eine im Markniveau, eine im Gehirn), die wie zwei getrennte Reize zur Interferenz Anlass geben können.

Die Leitungsvorgänge im Centralorgan haben nach Verf. mit denen im peripherischen Nerven grosse Analogie, jedoch geschieht die Leitung in der grauen Substanz, wie schon früher vielfach angenommen worden ist (vgl. z. B. des Ref. Grundr. d. Physiol. 2. Aufl. 1867. S. 400), mit einem beträchtlichen Widerstand und die Erregung wird dabei verlängert. Vf. sucht den Grund davon in den Ganglienzellen, die schwer erregt werden, einmal erregt aber noch längere Zeit lebendige Kräfte entwickeln. Dass nie die Erregung von motorischen Fasern im Mark auf sensible übergeht, muss ebenfalls seinen Grund in den Zellen haben; Vf. nimmt an dass diese die Erregung nur in Einer Richtung, z. B. von ihrer peripherischen Region zur centralen, durch sich hindurchlassen, und construirt demgemäss ein Schema, welches die zur Weiterleitung bestimmten Fasern vom Centrum der Zellen ausgehen, die zuleitenden aber in die Peripherie einmünden lässt; in diesem Schema also münden die sensiblen Wurzelfasern in die Peripherie der sensiblen Zellen, von ihrem Centrum aber gehen Fasern zu höher gelegenen sensiblen Zellen, in deren Peripherie sie einmünden; auf der motorischen Seite ist es umgekehrt. Die Reflexfasern lässt er vom Centrum sensibler Zellen zum Centrum motorischer übergehen. In das Centrum der Zelle verlegt er das Freiwerden von Kräften, in die Peripherie die Auslösung derselben. Auf Grund dieses Schemas gibt Vf. eine Theorie der centralen Innervation mit Einschluss der Hemmungs- und Interferenzerscheinungen, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muss.

Tarchanoff (2) macht darauf aufmerksam dass er die *Summirung elektrischer Hautreize* (vgl. Stirling, Ber. 1875. II. S. 24) schon 1869 beobachtet hat.

Die Mittheilung von *Freusberg* (4) betrifft einen von Tarchanoff angegebenen Versuch, nämlich dass Einpackung des Rumpfes eines decapitirten Frosches in Eis die Reflexerregbarkeit der hinteren Extremi-

täten beträchtlich steigert. Ueber die Deutung dieses Versuchs besteht eine Controverse zwischen Tarchanoff und dem Vf., bezüglich deren auf den angeführten Aufsatz, sowie auf Arch. f. d. ges. Physiologie X. S. 181 und Gaz. méd. 1875. Nr. 23 und 34 verwiesen wird.

Gergens (5) wiederholte die Reflexversuche von Sanders-Ezn am Frosch (1867), jedoch mit elektrischer Hautreizung; durch Benutzung des Influenzverfahrens von Tiegel (s. oben S. 15) glaubte er besser localisiren zu können. Abweichend von Sanders-Ezn fand er die Reflexe immer, auch beim enthirnten Thier, von zweckmässigem Charakter, d. h. das Thier sucht entweder den vermeintlichen angreifenden Gegenstand wegzuschleudern oder sich selbst von ihm zu entfernen. Andersseitige Bewegungen neben den gleichseitigen beobachtet man nur bei sehr starker oder anhaltender Reizung, oder wenn die gleichseitige Bewegung verhindert ist. Das reflektorische Quaken vermochte Vf. nicht bloss durch Reizung der betreffenden Hautstelle am Rücken, sondern auch, was bekanntlich mit Inductionsströmen nicht gelingt, der isolirten Hautnerven hervorzurufen. — Im Ganzen sind die von Sanders-Ezn behaupteten principiellen Unterschiede zwischen den Rückenmarkreflexen und denen der Med. oblongata sowie den Willkürbewegungen nicht vorhanden.

Das Vorkommen gekreuzter Reflexe konnte *Gergens* (6) auch an Hunden mit verstümmeltem Grosshirn (vgl. Goltz, unten) beobachten. Bei Berührung gewisser Körperstellen werden dieselben, besonders regelmässig bei jungen Hunden, mit dem gleichseitigen Beine gekratzt. Dieser Reflex ist nach Hirnverstümmelung besonders energisch und regelmässig; die geringste Behinderung der gleichseitigen Bewegung aber, z. B. Liegen des Thieres auf der betr. Extremität, setzt sogleich die andere Seite in die entsprechende Action, obwohl hierbei häufig die gereizte Hautstelle gar nicht erreicht wird, die Bewegung also der Zweckmässigkeit entbehrt.

Luchsinger (7) constatirte im Zürcher Laboratorium, im Anschluss an seine Versuche über die Erregung der Schweisscentra durch dyspnoisches Blut (vgl. unten, bei den Gefässen), dass auch das vom Hirn abgetrennte *Rückenmark* durch dyspnoisches Blut zur Auslösung von Muskelkrämpfen erregt wird. Die negativen Angaben früherer Beobachter (vgl. z. B. Högyes, Ber. 1875. II. S. 60) erklären sich daraus dass sie die Erstickung zu rasch der Durchschneidung folgen liessen, ehe also der durch diese gesetzte Choc (Goltz) vorüber war. Der Versuch gelingt auch nach Abtrennung aller sensiblen Bahnen. Ohne Zweifel ist also auch die dyspnoische Erregung des Athmungscentrums directer, nicht reflectorischer Natur. Auch das *Speichelcentrum* wird,

wie Vf. zeigt, durch Erstickung, und ebenso durch Erhitzung des Körpers erregt.

Nach den Versuchen von *Bufalini* und *Rossi* (8) erstreckt sich die *Markatrophie nach Resection von Spinalwurzeln* nicht auf die graue Substanz; in der weissen beschränkt sie sich auf den Einmündungsbezirk der durchschnittenen Wurzeln; sie besteht in Verminderung der Faserzahl, und ist im Hinter- und Seitenstrang am deutlichsten.

In der Fortsetzung seiner Hirnversuche operirte *Nothnagel* (9, 10) am *Kleinhirn* des Kaninchens. Einführung einer glühenden Nadel durch ein Bohrloch am Schädel, mit Vermeidung der Kleinhirnschenkel, bewirkt vorübergehende Erscheinungen, die Vf. als Reizerscheinungen auffasst, nämlich Drehung des Kopfes nach der entgegengesetzten Seite, Krümmung der Wirbelsäule in gleichem Sinne, Erhebung des Vorderbeines der verletzten Seite, zuweilen mit tappenden Bewegungen; die gleichseitigen Gesichtsmuskeln sind contrahirt, die Lidspalte verengt, die Bulbi aber in Ruhe; die Zunge macht Bewegungen, ebenso die Kiefermuskeln. Die Erscheinungen treten langsam ein, und dauern nur wenige Minuten; nachher ist alles normal; zuweilen treten nach kurzem Intervall die Bewegungen auf der andern Seite auf. Verletzt wurden in dieser Weise, ohne wesentliche Erfolgsdifferenzen, der Wurm und der grössere innere Theil der Hemisphäre. Auf eine genau mediane Wurmläsion fehlten die Deviationen, beide Vorderdeine wurden erhoben. — Ausgedehntere, ebenfalls mit der Glühnadel hervorgebrachte Zerstörungsherde bewirken, nach Ablauf der genannten Reizerscheinungen, häufig gar keine bleibenden Störungen; dagegen treten solche, und zwar erst nach einiger Zeit, auf, wenn nicht der Wurm für sich, oder eine Hemisphäre für sich, sondern Wurm und eine Hemisphäre, speciell die tiefe Verbindungsmasse zwischen beiden betroffen, also die Verbindung beider Hemisphären gestört ist. Sie bestehen in den schon bekannten Coordinationsstörungen, vermöge deren das Thier beim Laufen leicht umschlägt, mit Kopf und Wirbelsäule schwankt, zuweilen sich im Kreise bewegt etc. Anästhesie war nirgends nachweisbar, zuweilen Hyperästhesie.

Albertoni (12) untersucht die *epileptiformen Krämpfe,* welche auf elektrische Reizung gewisser *Bezirke der Grosshirnrinde* auftreten; er beobachtete dieselben auf mässig starke Reizung mit Inductionsströmen (etwa 10 Cm. Rollenabstand, bei 1 Grove) bei Hunden und Katzen, nicht dagegen beim Kaninchen (gegen Ferrier). Der Anfall überdauert die Reizung, ist mit Pupillenerweiterung, Zungenbiss, und Speichelfluss verbunden. Die epileptigene Zone beschränkt sich auf den inneren Theil der hinter dem Sulcus cruciatus gelegenen Windung. Ein Querschnitt hinter derselben, bis zur Tiefe des Pedunculus, hindert die Wir-

kung nicht, auch wenn eine isolirende Glasplatte in ihn eingelegt wird. Aether- oder Chloral-Narkose verhindert den Anfall. Bei Reizung einer Seite nehmen die Muskeln beider Seiten am Anfall Theil (während die in der gleichen Gegend liegenden motorischen Reizbezirke nur unilateral wirken); dies ist auch dann der Fall wenn die epileptigene Windung auf der anderen Seite exstirpirt ist. Vf. hält daher den Anfall für einen Reflex, dessen Centrum tiefer liegt, etwa an der Basis oder im Mark, und von der betr. Gegend des Vorderhirns aus angesprochen werden kann. Der Speichelfluss beruht, wie durch Fistelversuche nachgewiesen wird, auf Chordareizung.

Bochefontaine (13) beobachtete *gleichseitige* Reflexbewegungen bei mechanischer Reizung gewisser Theile der *Dura mater;* bei starker Reizung nimmt auch die andere Seite, wenn auch schwächer, Theil. Vf. wundert sich sehr dass diese Wirkungen nicht gekreuzt sind, obgleich es doch klar ist, dass die sensiblen Nerven der Dura, wie alle andern, in erster Linie gleichseitige Reflexe erzeugen müssen, und die ganze Erscheinung mit der Kreuzungsfrage gar nichts zu thun hat, da nicht Reizung eines Hirntheils, sondern eines peripherischen Nerven vorliegt.

Schiff (15) erörtert das Wesen eines „Centrums" und die Methoden ein solches nachzuweisen. Für die Hitzig'schen Rindenbezirke hält er seine Erklärung aufrecht, dass sie sensible Angriffspunkte für eine reflectorische Erregung seien. Auch in den Wirkungen der Exstirpation sieht er nur Sensibilitätsstörungen, die sich auch durch Verletzung an den Hintersträngen des Rückenmarks reproduciren lassen.

Albertoni und *Michieli* (16) theilen die Resultate ihrer *Hirnreizungen* an Hund, Katze und Kaninchen mit; die Elektrodendistanz war ziemlich gross (½ — 1 Cm.). Die Angaben über die Lage der Reizbezirke enthalten nichts Neues, mit Ausnahme des Kaninchens, an dem drei hintereinander liegende Bezirke gefunden wurden: für den Unterkiefer, die Vorderextremität und den Nacken. Tiefe Narkose mit Aether oder Chloral unterdrückt nach den Vffn. die Wirkungen. Dass die Wirkungen nicht von tiefgehenden Stromschleifen herrühren, schliessen die Vff. daraus, dass mehrere Wochen nach beiderseitiger Exstirpation der Rinde an den wirksamen Stellen, die Reizung der betr. Gegend nunmehr erfolglos ist, was sie gegenüber der Wirksamkeit nach frischer Exstirpation (Braun, Hermann) durch Degeneration der von den Reizbezirken in die Tiefe gehenden Fasern erklären. — Die Erregbarkeit der Thalami optici und der Pedunculi unterscheidet sich nach den Vffn. von der der Hirnrinde dadurch dass jene nicht blos dem elektrischen, sondern allen Nervenreizen zugänglich, und auch in der Narkose und Asphyxie wirksam sind. Ihre Wirkungen (bei beiden ist nur die tiefere

Schicht motorisch) bestehen in Extremitätenbewegungen der andern Seite. Reizung eines Processus ad testes macht Pleurotonus nach der andern Seite, Reizung beider Opisthotonus. — *Exstirpationsversuche* an verschiedenen Reizbezirken der Hirnrinde bei Hunden und Kaninchen ergaben ataktische Motilitätsstörungen an den entsprechenden Körpertheilen, beim Kaninchen vergänglicher als beim Hunde. Die Vff. schliessen hieran eine Anzahl einschlägiger pathologischer Beobachtungen aus der Litteratur. — Durchschneidungsversuche an den Pedunculi ergaben nur bereits Bekanntes.

Marcacci (17) suchte an vier *Lämmern* die erregbaren Hirnbezirke auf, und bildet dieselben ab. Er fand vier Bezirke: 1) für Flexion des Vorderbeins, 2) für Drehung des Nackens, beim Männchen auch für Stossbewegung (Beugung und plötzliche Streckung), 3) für Gesichts- und Zungenbewegung (Lecken), 4) für Kaubewegung. Ein Reizbezirk für das Hinterbein existirt beim Lamm nicht (d. h. wohl: so tief, dass ihn die Stromschleifen nicht isolirt erreichen, Ref.). Die Bezirke liegen, abweichend von Hund und Katze, *vor* dem Sulcus cruciatus; Vf. sieht darin eine Annäherung an Affe und Mensch. Die Bewegungen sind den gewohnheitsmässigen des Thieres analog.

Fürstner (18) untersucht die Lage der Reizbezirke vorzugsweise am *Kaninchenhirn*, und berichtigt die Angaben Ferrier's, die zum Theil auf zu grossen Stromintensitäten beruhen. Zuweilen kommt es vor, dass einzelne Bezirke durch die grössten zulässigen Stromintensitäten nicht anzusprechen sind; Vf. vermuthet, dass in diesen Fällen die betreffenden Leitungsbahnen tiefer als gewöhnlich liegen, wie überhaupt auch normal die verschiedene Ansprechbarkeit der einzelnen Bezirke auf verschieden tiefe Lage der Leitungsbahnen deutet.

Langendorff (19) hat auch beim *Frosche* eine motorische Zone am parietalen Theil der Grosshirnhemisphäre gefunden. Die Wirkungen werden durch Aethernarkose aufgehoben, nicht durch Entblutung. Auch durch elektrische Reizung am unversehrten Schädel, zwischen Paukenfell und Auge, lassen sich die Erfolge hervorbringen.

Eulenburg und *Landois* (20, 21) untersuchten die Wirkung von Reizungen und Exstirpationen an der *Grosshirnrinde* auf die Temperatur, theils nach dem unter Circulation zu erwähnenden, thermoelektrischen Verfahren, theils mit dem Thermometer. Die Zerstörung gewisser Bezirke, die in nächster Nähe der entsprechenden motorischen von Hitzig liegen, durch Glühhitze oder Kochsalz, bewirkt eine Temperaturerhöhung am gegenüberliegenden Vorder-, resp. Hinterbein, die bis zu 13° C. gehen kann, und manchmal monatelang nachweisbar ist, zuweilen bald schwindet. Bei der Kochsalzapplication geht ein Reiz-

stadium voraus, das auch durch elektrische Reizung hervorgerufen wird, und in geringer und vorübergehender Abkühlung besteht. Daneben beobachteten die Vff. die von Hitzig beschriebenen motorischen Erscheinungen; bei Kochsalzreizung treten nach den Vffn. auch Zuckungen und Convulsionen der entsprechenden Extremitäten auf. Beim Kaninchen wurden nach Rindenexstirpation Zeigerbewegungen nach der entgegengesetzten Seite hin beobachtet. Die Vff. haben auch der Pariser Akademie hiervon Mittheilung gemacht (C. R. LXXXII. 564—567).

Hitzig (22) hat gleichzeitig und unabhängig von den Vffn. ähnliche Beobachtungen gemacht.

Bochefontaine (23, 24) führt folgende Wirkungen von tetanisirender *Rindenreizung* an (die Versuche sind anfangs in Gemeinschaft mit Lépine angestellt, der nach Vf. darüber ungenaue Mittheilungen gemacht hat): Reizung der Bezirke für die Extremitäten bewirkt Erhöhung des arteriellen Blutdrucks und Verlangsamung der Herzschläge; diese Wirkungen sind auch nach Durchschneidung der Vagosympathici noch vorhanden; wurden die Vagi allein oberhalb des Gangl. cervicale supremum durchschnitten, so erfolgte statt der Druckerhöhung eine Verminderung. Nach der ausführlichen Mittheilung (welche im März-April-Heft der Archives steht, während die in den Comptes rendus aus einer Juli-Sitzung stammt) ist die Pulsverlangsamung keine direkte Wirkung der Hirnreizung, sondern tritt in dem der secundenlangen Hirnreizung folgenden minutenlangen Stadium der Druckerhöhung in unregelmässigen Anfällen auf, abwechselnd mit Pulsbeschleunigung. Nach Rückenmarkdurchschneidung macht die Hirnreizung Druckverminderung. Wie schon Ferrier fand, kann man auch Pupillenerweiterung durch Reizung eines Hirnpunktes hervorbringen; nach Vf. von jedem Punkte der Convexität aus, und zwar auch nach Rückenmarkdurchschneidung. Nach Vf. und Bacchi erblasst auch die Opticuspapille. Ferner bewirken mehrere Punkte, besonders am Gyrus sigmoideus, Speichelsekretion, und zwar aus allen Drüsen beider Seiten; dieselbe Wirkung hat auch die Reizung der Lobi olfactorii und gewisser Punkte der Dura mater. Die Sekretion tritt auch, wenn auch träger, nach Durchschneidung der Chorda auf. Andre vom Vf. beobachtete Reizwirkungen sind: Verlangsamung der Magenbewegungen der Pars pylorica, vorher starke Peristaltik; Bewegungen am Dünn- und Dickdarm, Milzcontraction (4 Punkte), Uterusbewegung, Blasencontraction (4 Punkte). Die Gallen- und Pankreassekretion werde gehemmt, die Nierensekretion nicht beeinflusst. Die Respiration wird afficirt: rasche Inspirationen, allgemeine Aufregung, kleine Schreie (alles Zeichen dass Vf. sich sehr starker Reizungen bedient hat). Aus den ungemein mannigfachen Wirkungen des gleichen

Bezirks schliesst Vf., dass es sich nicht um Centra der Rinde, sondern um Reizung von Markfasern handle, die sich zu den Centren der genannten Bewegungen begeben; aus diesem Grunde hält er auch die motorische Natur der Rinde des Vorderhirns für nicht erwiesen.

Nach *Nothnagel* (25) kommen bei stationären Hemiplegien Lähmungszustände im Bereich des *Halssympathicus* der gelähmten Seite vor: Ptosis, Pupillenverengerung, Bulbusretraction, erhöhte Temperatur, abnorme Secretion der betr. Thränen- und Speicheldrüsen und Nasenschleimhaut. Vf. erinnert an die schon bekannten Thatsachen betr. cerebralen Ursprung von Sympathicusfasern und an die im Ber. 1875. II. S. 34 erwähnte Angabe von Brown-Séquard.

Nach *Goltz* (26) kann man durch einen kräftigen Strahl blutwarmen oder auch kälteren Brunnenwassers, der aus einer in die graue Substanz eingeführten Canüle austritt, beliebig grosse Substanzverluste am *Grosshirn* hervorbringen; sollen dieselben gross sein, so benutzt man mehrere Trepanlöcher. Die Blutung wird durch kalten Wasserstrahl, und durch spontan eintretende Ohnmachten gestillt. Viele Thiere konnten am Leben erhalten werden. Der Grad der Functionsstörungen richtet sich nach dem Umfange der Zerstörung, dagegen nicht nach dem Orte derselben, es ist z. B. gleichgültig, ob sie in der sogen. erregbaren Zone Hitzig's oder am Hinterlappen ihren Sitz hat. Man beobachtet regelmässig Störungen der Empfindung, des Sehvermögens und der Bewegung. — Die *Empfindungsstörungen*, welche bisher nur vom Ref. in einem Falle beschrieben sind, betreffen die ganze gegenüberliegende Seite (nur an der Zungenhälfte war nichts zu constatiren), und nehmen allmählich ab. Um sie zu schätzen sind Druckversuche am zweckmässigsten; so war z. B. beim Anlegen einer Hebelvorrichtung in einem Falle auf der operirten Seite ein Druck von 6000 Grm., auf der andern von 16000 Grm. erforderlich, um gleiche Reaction hervorzurufen (am 34. Tage nach der Operation). Viele Ungeschicklichkeiten im Benehmen der Thiere lassen sich auf diese Störungen, die übrigens nur am ersten Tage bis zur vollständigen Anästhesie zu gehen scheinen, zurückführen. — Die *Sehstörung* geht nur im Anfang bis zu völliger Blindheit (des gegenüberliegenden Auges); später besteht sie nur in einem mangelhaften Erkennungsvermögen, das man am deutlichsten beobachten kann, wenn das gesunde Auge exstirpirt wird. Das Thier schnappt dann nicht mehr nach vorgehaltenem Fleisch, springt nicht von einem Schemel auf den nahen Boden, fürchtet sich nicht vor der Peitsche, vor einem Vermummten, oder vor dem Abgrund, wenn es zum Fenster hinausgehalten wird. Dass es nicht blind ist, sieht man daran, dass es im Laufen Hindernisse vermeidet, an denen es anstösst

wenn das Auge verbunden wird. Auch Dummheit ist nicht die Ursache des Verhaltens, wie man leicht feststellen kann. Verf. vermuthet, dass das Thier nur undeutliche, verwaschene Gesichtsbilder empfängt. — Die gekreuzten *Bewegungsstörungen,* welche zuerst von Flourens beobachtet und in neuerer Zeit besonders von Hitzig studirt worden sind, nehmen ebenfalls bekanntlich rasch ab. Auf die von letzterem beschriebenen Erscheinungen (Auftreten mit dem Fussrücken, Nachschleppen des Hinterbeins; G. beobachtet im Anfang auch Reitbahngang nach der operirten Seite) legt Verf., weil sie vergänglich sind, wenig Werth. Bleibende Störungen sind: Ausgleiten mit der Pfote, Unfähigkeit dieselbe zu Manipulationen (Halten von Gegenständen, Putzen des Fells, Darreichen der Pfote auf Commando, letzteres kann übrigens wieder erlernt werden) zu benutzen. Sie beruhen anscheinend auf einer Störung der Einwirkung des Willens. — Nur die bleibenden Störungen, welche Verf. als „Ausfallserscheinungen" bezeichnet, können auf die Function der weggenommenen Substanz bezogen werden. Die vorübergehenden Störungen dagegen betrachtet er als „Hemmungserscheinungen"; die Hirnwunde bewirke eine vorübergehende Hemmung der Function weit zurückgelegener Centra, analog wie man es bei Rückenmarksschnitten beobachtet; eine direkte mechanische oder entzündliche Schädigung tieferer Partien (wie sie Ref. angenommen hatte) hält Verf. für unmöglich. Alle Theorien, welche den Ersatz exstirpirter Rindenpartien durch andere, sei es gleichseitige, sei es symmetrisch gegenüberliegende annehmen (Hitzig, Carville & Duret u. A.), werden vom Verf. verworfen.

In der zweiten Abhandlung dehnt *Goltz* seine Durchspülungsversuche auf *beide* Hirnhälften aus. Die Empfindungsstörungen zeigen sich jetzt auf beiden Seiten, das Sehvermögen ist bei ausgedehnter Zerstörung kaum nachzuweisen; dagegen ist Gehör und Geruch anscheinend unversehrt (wohl zweifellos, obgleich Vf. hierüber sehr skeptisch ist, weil die betreffenden Organe zu nahe der Basis liegen). Die Bewegungsstörungen, die Neigung zum Ausgleiten, die Unbeholfenheit sind beiderseits vorhanden. In seiner Umgebung und am eigenen Körper weiss sich das Thier nicht zurechtzufinden, zieht daher in Gesellschaft gesunder Thiere überall den Kürzern; der Geschlechtstrieb ist schwach oder erloschen, Abneigungen aber noch merklich, das Gedächtniss leidet mit der Grösse des Substanzverlustes. Die Details der Beobachtungen müssen im Original nachgelesen werden. Bleibende *Lähmungen* sind, obgleich die Hitzig'sche Zone zerstört ist, nirgend vorhanden; die Kraft der Bewegungen sehr gross. — Zur Stütze seiner Ansicht dass die ursprünglichen Störungen nur als Hemmungserscheinungen zu betrachten

seien, führt Vf. an, dass ganz ähnliche Erscheinungen zuweilen *vorübergehend* an längst operirten Thieren spontan (vielleicht durch Hirnblutung) oder nach starker sensibler Reizung auftreten. Auch die Fernewirkungen frischer Apoplexien deutet Vf. als Hemmungserscheinungen.

Hitzig (27) hält diese umfangreichen Zerstörungen mit seinen streng localisirten Exstirpationen nicht für vergleichbar, und sieht seine Behauptung dass nur gewisse Bezirke am Vorderhirn motorische Functionen besitzen, nicht widerlegt. Er führt einen neuen Versuch an, in welchem einem Hunde links die Rinde neben dem Gyrus sigmoideus, rechts an einer nach hinten gelegenen Stelle exstirpirt wurde; das Thier zeigte rechts die schon beschriebene Widerstandslosigkeit gegen abnorme Extremitätenstellung, links nur vorübergehende Spuren davon, dagegen Blindheit auf dem linken Auge. Auch die Goltz'sche Unterscheidung zwischen vorübergehenden und bleibenden Störungen hält Vf. für nicht streng durchführbar, und dessen Erklärung der Bewegungsstörungen durch nach hinten fortgepflanzte Hemmungswirkungen für unmöglich, da die Functionen der hinteren Hirntheile, Laufen etc., bei localisirten Exstirpationen ungestört sein können, und nur diejenigen Bewegungen abnorm sind, welche eine Kenntniss der Situation des betreffenden Gliedes und seiner Beziehungen zur Umgebung erfordern. Diese Kenntnisse fallen aus wenn gewisse Regionen der Vorderrinde zerstört sind.

[*Balogh* (28) machte an Hunden 35 Versuche bezüglich der Erregbarkeit der grauen Substanz der Grosshirnhemisphären, der Ganglien der Hirnbasis und des kleinen Hirns. Die Hunde wurden mit Chloralhydrat oder Tinct. opii simplex narkotisirt. Gereizt wurde mit Inductionsschlägen des Dubois'schen Schlittenapparates; den elektrischen Strom gab ein kleines zur Hälfte gefülltes Daniell'sches Element. — Reizung der *Riechwindungen* in dem unteren Theil (1) ist schmerzhaft, es treten Contractionen der Augenlidmuskeln und der Nasenmuskeln der der Reizung entgegengesetzten Seite auf. Die *Praefrontalwindung* — prefrontal fold (Owen) — wurde an drei Punkten gereizt. Reizung der mittleren Partie (2) erzeugt Neigung des Kopfes nach der andern Seite und nach vorne, das Thier bewegt Nase und Lippe, der Mundwinkel wird nach aussen gezogen. Wird eine tiefere Stelle dieser Windung gereizt (3), dann sieht man die vorderen Extremitäten der entgegengesetzten Seite gebeugt und zurückgezogen. Der Mund wird geöffnet und geschlossen — Fressbewegungen — tiefe und häufige Respiration folgt, schliesslich Bewegung der Augenlider, Speichelfluss, allgemeine Zuckungen. Nach Entfernung der grauen Substanz erfolgten dieselben Bewegungen. Wenn *Hermann* die Rindensubstanz mit Salpetersäure vernichtet, die Elektroden auf den Schorf setzt und entsprechende Mus-

kelzuckungen erhält, so zeugt dies nicht gegen die Reizbarkeit der Rindensubstanz[1]), sondern beweist nur, dass der Schorf den elektrischen Reiz zur Marksubstanz leitet, die erregbar ist. Gelangt man bei diesem Abtragen der Nervenmasse bis zu den Streifenhügeln und reizt diese an deren Schweif, oder an dem rückwärtigen Theil des Kopfes, dann treten nicht nur Kaubewegungen auf, sondern auch Contraction der Muskeln der Extremitäten, der Kopf wird zur Seite geneigt, bei anhaltendem Reiz tritt selbst allgemeines Zittern auf. Bei Reizung des rückwärtigen Theiles des Streifenhügels treten auch die Nasenmuskeln in Thätigkeit, die Respiration wird lebhafter, die Speichelsecretion reicher, während wenn der Schweif gereizt wird Contraction der Nackenmuskeln und Erweiterung der Pupille zu beobachten sind. Der obere Theil der Sehhügel ist nicht erregbar, werden dieselben jedoch unten gereizt, dann erscheinen Kaubewegungen. Reizung der Varolsbrücke erzeugt von den Kaubewegungen blos starke Contraction der Heber des Unterkiefers. Wird die *Praefrontalwindung* in ihrem oberen Theil (4) gereizt, erscheinen oft heftige Schmerzäusserungen, ist die Narkose tief genug dann kann man Neigung des Kopfes nach der gereizten Stelle, so wie Heben der vorderen Extremitäten der anderen Seite erlangen. Eventuell treten auch Bewegungen der Nase und des Unterkiefers auf. Die *Postfrontalwindung* — postfrontal fold (Owen) — hatte Balogh an fünf Stellen gereizt, welche von unten und vorne nach oben und hinten folgen. Zuerst finden wir eine Stelle (5) auf deren Reizung das Thier das Ohr der anderen Seite hebt, die Augen schliesst, die Muskeln der Nase und Lippen contrahirt, die Seitenmuskeln des Nackens bewegt, die vorderen Extremitäten hebt, schliesslich auch die Muskeln der hinteren Extremität contrahirt. Diese Stelle entspricht dem von *Hitzig* mit + bezeichneten Versuchsort. Nahe dieser Stelle befindet sich ein Punkt (6) dessen Reizung Bewegung der Nase, Beugung des Kopfes nach vorne und durch häufige Zwerchfellcontraction beschleunigte Athembewegungen erzeugt. Etwas höher liegt der Punkt (7) bei dessen Reizung das Thier den Kopf zuerst nach vorne dann zur Seite wendet, die hinteren Extremitäten bewegt und schliesslich die Ohren hebt. Auch kommt es vor, dass nicht nur die Hals-, Schenkel- und Kreuznerven in Thätigkeit gelangen, sondern dass die Erregung auf alle Körpernerven übergeht und allgemeine Convulsionen auftreten. Diese Stelle ist bei *Hitzig* mit # bezeichnet und als der Bewegungsknoten der hinteren Extremitäten angeführt. Der ferner gereizte (8) Punkt erzeugt Be-

1) Der betr. Versuch sollte auch gar nicht gegen die Reizbarkeit der Rinde zeugen, sondern nur zeigen, dass letztere nicht *bewiesen* ist, weil tiefere Theile den gleichen Erfolg geben. L. H.

wegung der Augenlider. Auf Reizung der höchst gelegenen (9) Stelle contrahiren sich die Nackenmuskeln und die Muskeln der vorderen und hinteren Extremität der andern Seite. Bei anhaltender Reizung werden auch allgemeine Convulsionen ausgelöst. Die *Oberwindung* — Medial fold (Owen) — reizte Balogh an drei Stellen. Nach Reizung der einen Stelle (10) folgte Contraction aller Extremitäten und der Nackenmuskeln, das Ohr wurde bewegt, die Athmung frequenter; zeitweise traten auch allgemeine Convulsionen auf. Die folgende (11) Stelle zeigte Contraction der Nackenmuskeln, die auf diese folgende (12) aber heftigen Schmerz. Diese letzte Stelle bezeichnet *Ferrier* mit 10, während 9, 10 und 11 bei *Ferrier* unter 9 zusammengefasst sind. Die *mittlere Windung* — Supersylvian fold (Owen) — reizte Balogh an 16 Punkten. Bei Reizung des ersten (13) dieser Punkte, welcher den von Ferrier mit 21 und 22 bezeichneten Stellen am meisten entspricht, kann man oft Fressbewegungen beobachten, ferner Speichelfluss und schliesslich Contraction der Rumpfmuskeln. Reizt man den nächsten (14) Punkt contrahiren sich die Nasenmuskeln; etwas tiefer ist eine Stelle deren Reizung Contraction des Augenlides der anderen Seite veranlasst. Der folgende (15) Punkt erzeugt Contraction der Ohr-, Gesichts- und Lippenmuskeln der entgegengesetzten Seite, wird etwas tiefer gereizt steht die Athmung stille. Die letzten zwei gereizten Stellen zeigen also Einfluss auf die Athmung und den N. facialis, sie entsprechen etwa den Ferrier'schen mit 13 und 7 bezeichneten Punkten. Nun folgt eine Stelle (16), deren Reiz allgemeine Convulsionen erzeugt. Während solche allgemeine Convulsionen auch von anderen Punkten der Rindensubstanz hervorgerufen werden können, erhält man diese nicht, wenn die auf der Hirnbasis befindlichen grossen Ganglien gereizt werden. Werden die folgenden zwei Stellen (17—18) gereizt, dann folgen Erscheinungen heftigen Schmerzes. Eine bei Balogh mit 18a bezeichnete Stelle entspricht der bei Ferrier mit 5 angedeuteten; bei Reizung derselben bewegt das Thier die Nase, die Augenlider werden auf der dem Reiz entgegengesetzten Seite geschlossen, das Ohr wird nach oben gehoben, der Kopf gehoben und zur Seite geneigt. Bei den mit 19, 23 und 25 bezeichneten Orten wird, nach erfolgter Reizung, der Kopf gehoben und rückwärts gezogen, Athmung rasch und tief. Mit 20 bezeichnet Balogh eine Stelle, welche der Ferrier 11 entspricht und gereizt Schliessen der Augen der anderen Seite veranlasst, auch allgemeine Zuckungen können hervorgerufen werden. Bei 21 folgt auf den Reiz wohl Schliessen der Augenlider, aber keine allgemeinen Zuckungen. Reizung der vom Vf. mit 22 bezeichneten Stelle erzeugt Schmerz, dem gleich sind die Erscheinungen bei 24 und 27; die ersten

zwei dieser Punkte sind bei Ferrier mit 17 und 12 bezeichnet. — Reizung der mit 26 bezeichneten Stelle erzeugt tiefes Athmen, bei starkem Reiz wird die Contraction der Respirationsmuskeln krampfhaft. In *der Sylvius'schen Windung* — Sylvian fold (Owen) — bezeichnet Vf. mit 28 eine Stelle, bei deren Reizung das Thier den Kopf der nicht gereizten Stelle zukehrt, ihn aber dann wieder eben nach der gereizten Seite wendet. Es gab auch Thiere, welche ihre Nasenflügel bewegten, und deren Augenlider und Gesichtsmuskeln auf der entgegengesetzten Seite in Bewegung waren. Es muss bemerkt werden, dass N. facialis und die Nackenmuskeln bei demselben Thiere functionirten. Es ist diese Stelle bei Ferrier mit 14 bezeichnet. Die bei Balogh mit 29 und 31 bezeichneten Stellen sind schmerzhaft; bei Reizung der mit 30 bezeichneten Stelle tritt Contraction der Augenmuskeln auf. Bei 32 wird der Kopf nach rückwärts gezogen und die Nasenmuskeln bewegt. Wird schliesslich die mit 33 bezeichnete Stelle gereizt — welche Ferrier mit 20 bezeichnete und ohne Erfolg reizte — schliesst das Thier das Auge der anderen Seite, hierzu gesellen sich Ohrenbewegungen und Heben des Kopfes. Das kleine Hirn wurde an 23 Hunden und an Kaninchen untersucht, es zeigte sich, dass dessen Rindensubstanz auf die Augenbewegungen unmittelbaren Einfluss nimmt, gewisse Bewegungen des Auges scheinen aber nicht an bestimmte Punkte der grauen Substanz des kleinen Hirns gebunden zu sein. Es wurden in dieser Beziehung die einzelnen Theile des Wurms und der Hemisphären untersucht, ferner auch die strangförmigen Körper, die Basis des vierten Hirnventrikels, die Brückenarme und die Vierhügel. Die Zungenmusculatur kann nicht nur durch Reizung der Basis des vierten Hirnventrikels beeinflusst werden, sondern auch durch die der Oliven, der strangförmigen Körper und jenes Theiles des verlängerten Marks, welcher auf das rückwärtige Ende der Schreibfeder folgt. *Ferd. Klug.*]

[*Balogh* (29) fand bei Hunden an der Hirnoberfläche acht Punkte, durch deren schwache elektrische Reizung die Herzaction beeinflusst werden kann. Sieben dieser Punkte erzeugen, wenn sie gereizt werden, gesteigerte Herzaction, nur bei Reizung jener Stelle an der die Lateral-Furche in die Coronal-Furche übergeht, entsteht Verlangsamung der Herzbewegungen. Nachdem die Zahl der Herzschläge nach Entfernung der Hirnhemisphären abnimmt, scheinen die auf die Herzaction beschleunigend wirkenden Nervencentra ihren Sitz in der Rindensubstanz zu haben. Durch die Reizung des Corpus striatum wird der Herzschlag häufiger, eben so auch wenn der obere Theil der Sehhügel gereizt wird, wird aber der untere Theil der letzteren gereizt, dann nimmt die Zahl der Herzschläge ab. Die Frequenz der Herzschläge nimmt auch ab,

wenn das Ammonshorn gereizt wird. Die in der Nähe des Thalamus gelegenen vorderen Corpora bigemina wirken, wenn deren grosse Hyperästhesie abgenommen hat, verlangsammend, sonst aber wirken auch diese im Allgemeinen beschleunigend auf die Herzaction. Der obere und untere Lappen des Kleinhirns wirkt im Allgemeinen beschleunigend, Reizung des Wurms oft verlangsammend. Indem die Nerven, welche die Herzschläge beeinflussen, durch den Pons Varoli gehen, ist es auch verständlich, dass, wenn deren einzelnen Partieen gereizt werden, diese Reizung bald beschleunigend, bald hemmend wirken kann.

Im verlängerten Mark sind die Hemmungscentren überwiegend, jedoch nicht überall in gleicher Weise. So nimmt die Frequenz der Herzschläge bei Reizung der vorderen Partien des verlängerten Markes ab, wird die Schreibfeder gereizt so steht das Herz ganz stille.

Bei Kaninchen traf Verf. an je einer Hemisphäre vier Punkte auf deren Reizung beschleunigte Herzaction folgte, und eine Stelle deren Reizung hemmend wirkte. Werden die Hemisphären abgetragen, dann tritt beschleunigte Herzaction ein; es scheint demnach das Hemmungscentrum der Rindensubstanz die beschleunigenden Centra zu überwiegen. Gehirnbasis, Corpora bigemina, Kleinhirn und verlängertes Mark zeigen einen ähnlichen Einfluss auf die Herzaction wie bei dem Hunde; Reizung der Corpora bigemina bringt das Herz auch ganz zum Stillstand.

Ferd. Klug.]

[Nach *Hilarewski* (30) haben weder die Grosshirnhemisphären, noch die Corpora quadrigemina, noch Thalami optici bei elektrischer oder chemischer Reizung einen Einfluss auf den Blutdruck. *Nawrocki.*]

[Bei Gelegenheit einer Hinrichtung erörtert *Holmgren* (31) die Frage: wie lange der Hingerichtete nach Abtrennung des Kopfes vom Rumpfe noch Empfindung und Bewusstsein haben könne? Indem er die Bedeutung eines normalen Blutkreislaufs für die nervösen Centralapparate nachweist und sich an die bekannte Erfahrung hält, dass das Bewusstsein bei der von Kreislaufsstörung und besonders von Verminderung des Blutdrucks abhängigen Syncope schwindet, indem er die durch diese Trennung des Kopfes vom Rumpfe entstehenden Kreislaufsstörungen näher erörtert und nachweist, dass der Blutdruck in kürzester Zeit im Kopfe auf Null herabsinken muss, gelangt er durch ein detaillirtes Raisonnement zu dem Schlusse, dass das Bewusstsein in weit weniger als $1/10$ Secunde aufhören muss, eine Zeit welche, wie H. nachzuweisen sucht, so kurz ist, dass der Delinquent keinen Schmerz empfinden kann, wie denn auch eine nähere Erörterung der Frage, was derselbe empfinden würde, wenn die Zeit für das Zustandekommen einer Empfindung ausreichte, zu dem Resultate gelangt, dass der abgehauene Kopf gar

nichts erfahren kann. In einem dritten Abschnitte behandelt der Vf. den Unterschied zwischen Verlust des Bewusstseins, und Tod des Gehirns. In der vierten und letzten Abtheilung berichtet der V. über die Beobachtungen, die er bei der Hinrichtung in dem vorliegenden Falle machte und durch welche er sowohl seine Theorie über den Kreislaufsmechanismus im abgehauenen Kopfe als auch seine Meinung über das Aufhören des Bewusstseins bestätigt fand. Auch die Beobachtung, dass die Lungen ausgespannt und mit Luft gefüllt waren und nicht wie gewöhnlich beim Oeffnen des Thorax zusammenfielen und die Erklärung dieser Beobachtung durch die Füllung der Lungenarterien mit Luftblasen verdient Beachtung zur Aufklärung der Kreislaufsverhältnisse in dem vom Kopfe getrennten Rumpfe. *P. L. Panum.*]

[Die von Hitzig in der Hirnrinde entdeckten Centra sehen *Weliky* und *Schepowalow* (32) als psychische an, die auf die automatischen Einfluss haben können, und die unter normalen Verhältnissen auf reflektorischem Wege in Erregung versetzt werden. Da die Existenz dieser Centra hauptsächlich durch Reizung mit elektrischen Strömen eruirt wurde, so sahen sich die Verff. veranlasst zu prüfen, ob überhaupt eine Localisirung der Ströme im Gehirn möglich ist. Sowohl vermittelst eines Sauerwald'schen Multiplikators als auch vermittelst des stromprüfenden Schenkels überzeugten sich dieselben, dass bei Anwendung schwacher Ströme eine Localisation wenigstens auf einen Kreis mit dem Durchmesser von 3 Mm. möglich sei. *Nawrocki.*]

v. Vintschgau und *Hönigschmied* (33) finden bei der Fortsetzung ihrer Versuche, dass die *Reactionszeit* einer mechanischen Berührung der Zunge regelmässig kleiner ist als die einer Geschmackserregung, und zwar an der Spitze am kleinsten. Die Verff. schliessen hieran noch Versuche über andere Reactionszeiten. Bei Berührung des Fingers scheint sie unbedeutend grösser zu sein als bei Zungenberührung. Schwache elektrische Reizung der Zungenspitze wurde bei drei Individuen später, bei einem früher signalisirt als Berührung, starke elektrische Reizung früher als schwache. Dasselbe gilt für die Fingerspitze, und zwar fand das frühere Signalisiren hier beim gleichen Individuum statt; für dieses hatte auch die Stärke der elektrischen Reizung keinen Einfluss. Starke elektrische Reizung zweier Finger hat kürzere Reaktionszeit als die Eines. Die individuellen Unterschiede werden mit zunehmender Reizintensität kleiner.

Bei der Bestimmung der *persönlichen Gleichung* in astronomischen Beobachtungen ist nach *Wolf* (34) ein Fehler zu berücksichtigen, der von ungleicher Sehweite beider Beobachter herrührt. Bei ungenauer Stellung des Oculars für den einen Beobachter erscheint ihm nämlich

der (mittels eines Spiegels seitlich beleuchtete) Faden gegen das Spiegelbild der Beleuchtungsflamme hin merklich verlagert, und dadurch die Zeit des Sterndurchganges unrichtig. Erst nach Elimination dieses Fehlers durch Rechnung oder durch richtige individuelle Einstellung für jeden Beobachter ergibt sich der wahre Werth der persönlichen Gleichung. (Den Anlass zu dieser Beobachtung ergaben Bestimmungen zweier Astronomen bei gegenseitigem Besuch auf ihren Sternwarten, wo das Ocular natürlich nach dem sesshaften Astronomen eingestellt war, und in Folge dessen die Gleichung an beiden Orten ganz verschieden erschien.)

Nach *Heubel* (35) gelingt das Kircher'sche „*Experimentum mirabile*" (vgl. Czermak, im Ber. 1873. S. 457) sehr gut auch an *Fröschen*. Dieselben bleiben, wenn man sie vorsichtig auf den Rücken legt und einige Minuten mit möglichst wenig Berührung am Aufstehen hindert, stundenlang auf dem Rücken liegen, wenn alle Reize, Geräusche etc. ausgeschlossen werden. Dass Preyer's Idee, die Ursache sei Angst (vgl. a. a. O.), unrichtig ist, ergibt sich aus der langen Dauer der Hypnose, der geringen Intelligenz des Thieres, vor Allem aber daraus dass auch die Entfernung des Grosshirns und selbst noch anderer Hirntheile, soweit diese nicht zum Aufrichten des Thieres überhaupt unentbehrlich sind, die Erscheinung nicht hindert. Auch Czermak's Erklärung, dass das starre Hinblicken auf einen Gegenstand eine Hypnose mache, scheitert daran dass auch geblendete Thiere das Phänomen zeigen. Vf. betrachtet dasselbe als wirklichen *Schlaf*, dessen sämmtliche Charaktere er darin wiederfindet, und der nach ihm durch den Abschluss aller Sinneserregungen hervorgebracht wird, welche (eine Ansicht die schon früher vielfach ausgesprochen worden ist) zur Erhaltung des wachen Zustandes nöthig sind. Auch in der gewöhnlichen, sowie in hängender Stellung gelingt es den Frosch durch sorgfältige Fernhaltung von Eindrücken zum Schlafen zu bringen. Vf. sucht nun weiter zu zeigen, dass auch an Vögeln die Fernhaltung von Eindrücken, besonders von Licht und Schall, Schlaf hervorbringt, und dass dies die wesentlichen Bedingungen des Kircher'schen Versuches sind.

Die Erklärung des *Schlafes*, welche *Preyer* (36) dem grossen Publikum vorführt, besteht darin, dass die Ermüdungsstoffe welche sich anhäufen dem Gehirn Sauerstoff entziehen und es dadurch an der Thätigkeit hindern sollen. Vf. fasst nämlich die Wirkung der von Ranke nachgewiesenen Muskelermüdungsstoffe als Sauerstoff entziehend auf (obgleich unter letzteren sich unorganische saure Salze befinden). Besonders die Milchsäure, welche zwar von Ranke für Nerven nicht ermüdend gefunden worden ist, könne es doch für die Centralorgane

möglicherweise sein. Einige Versuche des Vfs. über die schlafmachende Wirkung der Milchsäure sind schon im Ber. 1875. II. S. 36 erwähnt. (Zahlreiche äusserst naheliegende Einwände gegen dieses in ähnlicher Form schon öfters ausgesprochene Aperçu sind nicht erwähnt.)

Lothar Meyer (37) fand das von Preyer als Schlafmittel empfohlene *milchsaure Natron* (vgl. Ber. 1875. II. S. 36) subcutan gänzlich, und stomachal mit Ausnahme von zwei Fällen so gut wie *wirkungslos*; wohl aber macht es Verdauungsstörungen; trotzdem spricht sich Vf. noch ziemlich hoffnungsvoll aus.

Auch *Erler* (38) und *Fischer* (39) konnten eine schlafmachende Wirkung des milchsauren Natrons und der Milchsäure nicht constatiren; letzterer wandte die Säure in Klystieren an, in welcher Form sie von *Mendel* (Allg. med. Centralzeitung 1876. No. 38; das Original war dem Ref. nicht zugänglich) empfohlen worden war.

3.
Herz. Gefässe.

1) *Tollin, H.*, Die Entdeckung des Blutkreislaufs durch Michael Servet (1511—1553). Sammlg. physiol. Abhandl. Heft 5. Jena, Dufft. 1876.

2) *Ceradini*, Sulla scoperta della circolazione del sangue. Ann. univers. di Med. e Chirurg. 1876. Genn., Febbr. (Lo Sperimentale XXXVII. 251.)

3) *Brunton*, *T. L.*, A simple method of demonstrating the effect of heat and poisons upon the heart of the frog. Journ. of anat. and physiol. X. 602—603. (Anwendung eines sehr leichten, äquilibrirten Fühlhebels.)

4) *Dogiel, J.*, Sur le coeur des crustacés. Comptes rendus LXXXII. 1117—1120, 1160—1162. (Erst nach ausführlicher Mittheilung referirbar.)

5) *Mosso*, *A.*, e *L. Pagliani*, Critica sperimentale dell' attività diastolica del cuore. 8. 72 Stn. 6 Taf. Turin, Vercellino. 1876.

6) Sulla attività diastolica del cuore. Risposte del Prof. Luciani e del Dott. Chirone. Rivista clin. di Bologna 1876. N. 7—9. (Lo Sperimentale XXXVIII. 492—494.)

7) *Klug, F.*, Zur Theorie des Blutstroms in der Art. coronaria cordis. Med. Cbl. 1876. 133—134.

8) *Paladino, G.*, Contribuzione all' anatomia, istologia e fisiologia del cuore. 8. 44 Stn. Neapel 1876. (Auch im Movimento med.-chir.)

9) *Surmay*, De l'occlusion des orifices auriculo-ventriculaires. De la fonction et du fonctionnement des valvules auriculo-ventriculaires. Exposé dogmatique et critique. Journ. d. l'anat. et d. la physiol. 1876. 458—485.

10) *Feuerbach*, *L. A.*, Die Bewegung und das Axensystem des Herzens. Eine Studie auf dem Gebiete der Mechanik. Arch. f. d. ges. Physiologie. XIV. 131—158. Taf. III.

11) *Wintrich*, Ueber Causation und Analyse der Herztöne. Sitzgsber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen. VII. 51—59.

12) *Brunton*, *T. L.*, and *F. Fayrer*, Note on independent pulsation of the pulmonary veins and vena cava. Proceed. Roy. Soc. XXV. 174—176.



13) *Carlet, G.*, Sur le rôle du bulbe artériel chez les poissons. Comptes rendus LXXXII. 569—570.

14) *Marey*, Des mouvements que produit le coeur lorsqu'il est soumis à des excitations artificielles. Comptes rendus LXXXII. 408—411.

15) *Derselbe*, Le coeur éprouve, à chaque phase de sa révolution, des changements de température qui modifient son excitabilité. Comptes rendus LXXXII. 499—501.

16) *v. Rokitansky, P.*, Beiträge zur Kenntniss der Herzfunction. Wiener acad. Sitzgsber. 3. Abth. LXXIV. 8 Stn. 1 Taf.

17) *Foster, M.*, Some effects of Upas antiar on the frog's heart. Studies from the physiol. labor. of Cambridge. II. 107—115. (Auch im Journ. of anat. and physiol. X. 586—594.)

18) *Foster, M.*, and *Dew-Smith, A. G.*, The effects of the constant current on the heart. Journ. of anat. and. physiol. X. 735—771.

19) *Merunowicz*, Ueber die chemischen Bedingungen für die Entstehung des Herzschlages. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1875. 252—298.

20) *Bernstein, J.*, Ueber den Sitz der automatischen Erregung im Froschherzen. Med. Centralbl. 1876. 385—387, 435—437.

21) *Onimus*, Expériences sur le pneumogastrique et sur les nerfs prétendus d'arrêt. Comptes rendus LXXXIII. 988—990.

22) *Kohts, O.*, und *Tiegel, E.*, Einfluss der Vagusdurchschneidung auf Herzschlag und Athmung. (Physiol. Instit. in Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiologie. XIII. 84—92. Taf. I.

23) *Balogh, K.*, Untersuchungen über den Einfluss des Gehirns auf die Herzbewegungen. Sitzungsber. d. k. ungar. Akad. der Wiss. VII. No. 10. (Ungarisch.) (Vgl. oben S. 38.)

24) *Hilarewski, H.*, Ueber die Abwesenheit vasomotorischer Centren in den grossen Hemisphären. Arbeiten der Petersburger Gesellschaft der Naturforscher. Sitzung der zoologischen Abtheilung am 28. Februar 1876. (Russisch.) (Vgl. oben S. 39.)

25) *Lépine, R.*, et *Tridon*, Note additionnelle relative à l'influence de l'échauffement et du refroidissement du coeur sur les effets de l'excitation du nerf vague. 7 Stn.

26) *Wasilewsky, T.*, Die mechanische Reizung des Vagus am Menschen. Krakauer med. Wochenschr. 1876. No. 31. (Polnisch.)

27) *Albertoni, P.* e *Bufalini, G.*, Sull' aumento delle pulsazioni cardiache dietro l'eccitazione delle prime radici dorsali. Rendiconto del gabin di fisiol. di Siena. 1876. II. 27—37.

28) *Baxt, N.*, Ueber die Stellung des Nervus vagus zum Nervus accelerans cordis. Arbeiten des physiol. Instit. zu Leipzig. 1875. 40 Stn. 9 Taf.

29) *Tschiriew, S.*, Ueber die Abhängigkeit des Herzrhythmus von den Blutdruckschwankungen. Med. Centralbl. 1876. 609—610.

30) *Derselbe*, Die Abhängigkeit des Herzrhythmus von den Schwankungen des intracardialen Blutdruckes. Petersburg. Diss. inaug. und Militärärztliches Journal. Juni u. Juli. 1876. (Russisch.)

31) *Stefani, A.*, Sulla influenza della respirazione sulla pressione del sangue. Rivista clin. di Bologna. 1876. No. 4. Lo Sperimentale XXXVII. 594—595. (Für die Schiff'sche Theorie der respiratorischen Druckschwankungen.)



32) *Mahomed, F. A.*, Observations on the circulation made on Mr. Weston during his late 500-mile walk. Lancet 1876. I. No. 12.

33) *Handfield Jones, C.*, The effect of brief exertion on the radial tracing. Lancet 1876. II. No. 23.

34) *Stein, S. Th.*, Zur Webb'schen Pulscurve. Eine photo-sphygmographische Studie. Berliner klin. Wochenschr. 1876. Nr. 12.

35) *Thanhoffer, L.*, Der modificirte Marey'sche Sphygmometer und Versuche mit demselben. Orvosi Hetilap. 1876. Nr. 51. (Ungarisch.)

36) *Henry, F. P.*, A theory of the dicrotic pulse. Philadelphia med. Times 1876. April 29. (No. 220; VI. 361—363.)

37) *Thanhoffer, L.*, Pulsschlag in Lichtcurven. Orvosi Hetilap 1876. Nr. 38. (Ungarisch.)

38) *Sommerbrodt, J.*, Ein neuer Sphygmograph und neue Beobachtungen an den Pulscurven der Radialarterie. 8. 34 Stn. 1 Taf. 35 Holzschn. Breslau, Gosohorsky. 1876.

39) *Derselbe*, Die Einwirkung der Inspiration von verdichteter Luft auf Herz und Gefässe. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. 193—206.

40) *Riegel, E.*, Ueber die respiratorischen Aenderungen des Pulses und den Pulsus paradoxus. Berliner klin. Wochenschr. 1876. Nr. 26.

41) *Riegel, R.*, und *Frank*, Ueber den Einfluss der verdichteten und verdünnten Luft auf den Puls. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVII. 401—417.

42) *Galabin, A. L.*, On the transformation of the pulse wave in the different arteries of the body. Journal of anat. and physiol. X. 297—319. Taf. XIV.

43) *Maragliano, E.*, Il dicrotismo ed il policrotismo. Rivista clinica 1875. Juni. p. 161. (Auszug in Rassegna italiana 1875. p. 279—282.)

44) *Mendel, E.*, Die Sphygmographie der Carotis. Arch. f. pathol. Anatomie. LXVI. 251—264. Taf. 12—14.

45) *Thurston, E.*, The length of the systole of the heart, as estimated from sphygmographic tracings. Journ. of anat. and physiol. X. 494—501.

46) *Landois, L.*, Graphische Untersuchungen über den Herzschlag im normalen und krankhaften Zustande. 8. 93 Stn. Berlin, Hirschwald. 1876.

47) *Franck, A. F.*, Du changement de volume des organes, dans ses rapports avec la circulation du sang. Comptes rendus LXXXII. 852—855.

48) *Mosso, A.*, Sur une nouvelle méthode pour écrire les mouvements des vaisseaux sanguins chez l'homme. Comptes rendus LXXXII. 282—285.

49) *Derselbe*, Sopra un nuovo metodo per scrivere i movimenti dei vasi sanguigni nell' uomo. 8. 67 Stn. Turin, Paravia. 1875.

50) *v. Basch*, Die volumetrische Bestimmung des Blutdrucks am Menschen. Wiener med. Jahrb. 1876. 30 Stn. Taf. XX—XXII.

51) *Mosso, A.*, Introduzione ad una serie di esperienze sui movimenti del cervello nell' uomo. 8. 39 Stn. Archivio per le scienze mediche I. 3. 1876.

52) *Giacomini, C.*, e *Mosso, A.*, Esperienze sui movimenti del cervello nell' uomo. 8. 34 Stn. 2 Taf. Archivio per le scienze mediche I. 2. 1876.

53) *Salathé, A.*, Étude graphique des mouvements du cerveau. Comptes rendus LXXXII. 1448—1451.

54) *Dönhoff*, Beiträge zur Physiologie. IV. Die Geschlechtsorgane im Zusammenhang mit den Blutansammlungen in den Fleischanhängen der Hühner. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1876. 240—241.

55) *Ludwig, C.*, Die Nerven der Blutgefässe. Ein Vortrag im wissensch. Verein zu Berlin. „Im neuen Reich". 1876. I. 14 Stn.

56) *v. Basch*, Ueber den Einfluss des gereizten Nervus splanchnicus auf den Blutstrom innerhalb und ausserhalb seines Verbreitungsbezirks. Arbeiten des physiol. Instit. zu Leipzig. 1875. 51 Stn.

57) *Eulenburg, A.* und *Landois, L.*, Ueber die thermischen Wirkungen experimenteller Eingriffe am Nervensystem und ihre Beziehung zu den Gefässnerven. Arch. f. pathol. Anat. LXVI. 489—502. Taf. 22.

58) *Ostroumoff, A.*, Versuche über die Hemmungsnerven der Hautgefässe. (Physiol. Institut in Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiologie XII. 219—277.

59) *Kendall, A. J.*, und *Luchsinger, B.*, Zur Innervation der Gefässe. (Physiol. Labor. in Zürich.) Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 197—212.

60) *Luchsinger, B.*, Fortgesetzte Versuche zur Lehre von der Innervation der Gefässe. (Physiol. Labor. in Zürich.) Arch. f. d. ges. Physiologie XIV. 391—394.

61) *Masius* et *Vanlair*, Des nerfs vasomoteurs et de leur mode d'action. (Extrait du compte-rendu du Congrès international des sc. méd. 4e session, Bruxelles 1875.) 8. 37 Stn. Gand 1875.

62) *Gergens, E.*, und *Werber, E.*, Ueber lokale Gefässnerven-Centren. (Physiol. Instit. in Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 44—61.

63) *Derselbe*, Ueber die Veränderungen der Gefässwände bei aufgehobenem Tonus. (Physiologisches Institut in Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 591—596.

64) *Lépine, R.*, De l'influence qu'exercent les excitations du bout périphérique du nerf sciatique sur la température du membre correspondant. 17 Seiten.

65) *Böhtling, N.*, Beiträge zur Kenntniss der Gefässnerven. Wiener med. Jahrb. 1876. 89—103.

66) *Cohnheim, J.* und *Litten, M.*, Ueber Circulationsstörungen in der Leber. Arch. f. pathol. Anat. LXVII. 153—165.

67) *Lichtheim, L.*, Die Störungen des Lungenkreislaufs und ihr Einfluss auf den Blutdruck. 8. 68 Stn. 2 Taf. Berlin, Hirschwald. 1876.

68) *Gaskell, W. H.*, Ueber die Aenderungen des Blutstroms in den Muskeln durch die Reizung ihrer Nerven. Arb. d. physiol. Inst. in Leipzig 1876. 45—88. Taf. 1—2.

69) *Derselbe*, Beobachtungen über den Blutstrom im Muskel. Med. Centralbl. 1876. 557—558.

70) *Mayer, S.*, Studien zur Physiologie des Herzens und der Blutgefässe. 4. Abhandl. Ueber die Veränderungen des arteriellen Blutdrucks nach Verschluss sämmtlicher Hirnarterien. Wiener acad. Sitzungsber. 3. Abth. LXXIII. 24 Stn. 2 Taf.

71) *Latschenberger, J.*, und *Deahna, A.*, Beitrag zur Lehre von der reflectorischen Erregung der Gefässmuskeln. (Physiol. Instit. in Freiburg.) Arch. f. d. ges. Physiologie XII. 157—204. Taf. III—V.

72) *Franck, Fr.*, Recherches expérimentales sur les effets cardiaques, vasculaires et respiratoires des excitations douloureuses. Comptes rendus LXXXIII. 1109—1111.

73) *Kendall, A. J.*, und *Luchsinger, B.*, Zur Theorie der Secretionen. (Physiol. Labor. in Zürich.) Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 212.

74) *Luchsinger, B.*, Neue Versuche zu einer Lehre von der Schweisssecretion, ein Beitrag zur Physiologie der Nervencentren. (Physiol. Labor. in Zürich.) Ebenda XIV. 369—382.

75) *Domanski, S.*, Paralysis nervi sympathici cervicalis traumatica. Krakauer Wochenschrift 1876. N. 30. (Polnisch.)

76) *Drosdoff* und *Botschetschkaroff*, Die Milzcontraction und ihre Beziehungen zur Leber während der Milznerven-Reizung. Med. Centralbl. 1876. 81—84. (vgl. Ber. 1875. II. S. 175.)

77) *Bulgak, J.*, Ueber die Contractionen und die Innervation der Milz. Med. Centralbl. 1876. 577—581.

78) *Bruns, P.*, Experimente über den Blutgehalt der menschlichen Extremitäten mit Rücksicht auf die Esmarch'sche Methode der künstlichen Blutleere. Arch. f. pathol. Anat. LXVI. 374—384.

79) *de Giovanni, A.*, Fatti concernenti la contrattilità dei vasi capillari sangnigni. Rivista clinica 1875. April. p. 100. (Auszug im Rassegna italiana 1875. p. 279.)

80) *Haro*, Sur l'écoulement du sang par des tubes de petit calibre (transpirabilité de Graham). Comptes rendus LXXXIII. 696—698.

81) *Darwin, F.*, On the primary vascular dilatation in acute inflammation. Journ. of anat. and physiol. X. 1—16.

82) *Panum, P. L.*, Weitere Bemerkungen zur Orientirung in der Transfusionsfrage. Arch. f. pathol. Anatomie LXVI. 26—55. (Gegen O. Hasse, vgl. Ber. 1875. II. S. 58.)

83) *Worm Müller, J.*, Transfusion und Plethora. Eine physiologische Studie. 8. 125 Stn. Christiania, Universitäts-Programm. 1875.

84) *Colasanti, G.*, Studi esperimentali sulla trasfusione eterogenea del sangue. Giorn. d. med. milit. 1876. No. 1—3. Lo Sperimentale XXXVII. 477. (Gegen die Transfusion heterogenen Blutes.)

85) *Albertoni, P.*, Che cosa avvenga del sangue nella trasfusione. Rendiconto del gabin. di fisiol. di Siena. 1876. II. 56—70.

86) *Couty*, Étude expérimentale sur l'entrée de l'air dans les veines et sur les gaz intravasculaires. Paris, Masson. 1875. (Auszug in Arch. de physiol. norm. et pathol. 1876. 181—184.)

Mosso u. *Pagliani* (5) widerlegen eine von Luciani 1871 aufgestellte Lehre, nach welcher die *diastolische Erweiterung des Herzlumens* durch eine active Wirkung des Herzmuskels zu Stande komme, indem sie in der Begründung derselben und in der Lehre von einer activen Muskelverlängerung mit positiver Stromesschwankung zahlreiche Irrthümer aufdecken, und an die älteren Versuche erinnern, welche eine Füllung des erschlafften Herzens durch seine blosse Elasticität beweisen. Die Vff. selber stellten über die systolische Austreibkraft und die diastolische Saugkraft des Froschherzens mit einem kleinen Apparate Versuche an, welche zeigen, dass erstere über 750 Mm. Wasserdruck, letztere nur 15—20 Mm. beträgt. Die Starrecontraction des Ventrikels ist bedeutender als die systolische; sie beginnt während das Herz noch

pulsirt. Am Hundeherzen tritt die Starre ziemlich plötzlich etwa vier Stunden nach dem Tode ein, erreicht ihr Maximum etwa acht Stunden nach dem Tode, und bleibt auf demselben bis zur Fäulniss. — *Luciani* u. *Chirone* (6), welcher letztere die Luciani'sche Lehre zur Erklärung der Chininwirkung verwerthet hatte, vertheidigen sich gegen die Vff.

Zur Stütze der Brücke'schen *Selbststeuerungstheorie* zeigt *Klug* (7), dass das Herz, während der Systole unterbunden und sofort in verdünnte Schwefelsäure gebracht, in seinen tieferen Schichten fast gar kein Blut enthält, während die Wand des diastolisch unterbundenen Herzens durch und durch bluthaltig ist. Der Versuch wurde sowohl am Frosche, der keine Coronargefässe besitzt, als am Kaninchen, während künstlicher Respiration und schwacher Vagusreizung (zur Verlangsamung des Herzschlages) angestellt.

Paladino (8) untersuchte die von Reid und Kürschner entdeckten Muskelfasern der *Atrioventricularklappen* und die überbrückenden Querstränge im Ventrikellumen. An die anatomische Darstellung (vgl. den anat. Theil des Berichts) schliesst Vf. zwei Versuche an Hunden und einen an der Schildkröte. Das Herz wurde bei geöffnetem Thorax und unterbundenen Venen am Ventrikel geöffnet und die Klappen theils betastet, theils betrachtet. Es zeigte sich, dass der Schluss der Atrioventricularklappen activ durch deren circuläre und longitudinale Musculatur gegen Ende der Vorhofscontraction besorgt wird, indem die Contraction von der Vorhofsmusculatur auf die mit ihr zusammenhängende Schicht der Klappenfaserung übergeht; die Klappen üben dabei einen activen Zug auf die Papillarmuskeln aus. Auch die Ventrikelsystole ist mit einer Contraction der mit der Ventrikelmusculatur zusammenhängenden unteren Muskelschicht der Klappen verbunden. Ferner nehmen die Querstränge, welche Vf. Verstärkungsstränge nennt, an der Ventrikelcontraction activen und wirksamen Antheil. Die bisherige Lehre, dass die Atrioventricularklappen sich lediglich durch Drucküberschuss im Ventrikel schliessen, muss daher nach Vf. aufgegeben werden; der Klappenschluss geschieht durch Hebung der Klappen mittels ihrer eigenen Musculatur gegen Ende und als Fortsetzung der Vorhofssystole; erst diese Hebung, die die lamellösen Theile von der Ventrikelwand ablöst und in das Blut eintaucht, befähigt den Ventriculardruck die Klappen unmittelbar beim Beginn der Systole zu schliessen, während die ventriculäre Klappencontraction den Schluss verstärkt.

Auch *Surmay* (9) behauptet, wie schon in früheren Publicationen, dass die *Atrioventricularklappen* im Beginn der Ventrikelsystole durch Muskelwirkung von der Ventrikelwand abgezogen werden, der sie wäh-



rend der Diastole anliegen; jedoch schreibt er diese Muskelwirkung den Papillarmuskeln zu (denen Sée die entgegengesetzte Bedeutung beimisst). Die geschlossenen Klappen bilden nach Vf. kein concaves Gewölbe, sondern eine gebrochene, geneigte Ebene, die in den Arterienconus direkt übergeht und den Blutstrom in diesen hineinleitet.

Hinsichtlich der Studie von *Feuerbach* (10) über die aus den *Reactionswirkungen* hervorgehende Bewegung und Drehung des *Herzens* muss, da sie dem Ref. mechanisch nicht völlig verständlich war, auf das Original verwiesen werden.

Nach *Wintrich* (11) kann man im *ersten Herzton* den kurzen hohen Klappenton, und den langen tiefen Muskelton, welcher jenen für gewöhnlich verdeckt, durch geeignete Resonatoren neben einander wahrnehmen. Vf. stellte ausserdem an Modellen Versuche über die Töne bei plötzlicher Spannung von Membranen an. Dieselben ergaben hauptsächlich Folgendes: Schon gespannte Membranen geben bei Zunahme der Spannung keinen Ton. Der Spannungston ist rasch abnehmend, seine Dauer cet. par. proportional der Schwingungsfläche, umgekehrt proportional der Dicke; seine Schwingungszahl umgekehrt proportional der Masse, direkt proportional der Spannung; die Intensität hält gleichen Schritt mit der Energie des Zuges oder Druckes. Sehr dicke und kleine Membranen geben keinen Ton; sehr grosse geben auch beim plötzlichen Nachlass der Spannung einen solchen.

Brunton u. *Fayrer* (12) sahen zuweilen bei Thieren, die auf verschiedene Weise getödtet waren, selbständige Pulsationen der beiden *Hohlvenen* und der *Lungenvenen*, nachdem das Herz selbst schon zu schlagen aufgehört hatte. Sie erinnern daran, dass schon Haller und Joh. Müller dieselbe Beobachtung gemacht haben.

In der Vermuthung, dass der *Bulbus arteriosus* der Fische den Zweck habe, die Kiemengefässe vor den stossweisen Druckschwankungen zu bewahren[1]), gypste ihn *Carlet* (13) bei Karpfen ein, und beobachtete hiernach in der That Störungen im Aussehen der Kiemengefässe, und in der Respiration. Die Herzbewegung ist beschleunigt, die Kiemendeckelbewegungen verlangsamt.

Marey (14) findet, dass ein durch das pulsirende Herz geleiteter

1) Ref. erlaubt sich hier mitzutheilen, dass er ebenfalls schon vor Jahren in seinem Laboratorium Versuche hat anstellen lassen, die von der Idee ausgingen, der selbständig pulsirende Bulbus spiele für die Arterien eine ähnliche pulscompensirende Rolle wie die Vorhöfe für die Venen. Jedoch wurden die Versuche an Fröschen angestellt, und bestanden in Zerquetschung des Bulbus durch ein Band und Wiederlösung desselben. Die Resultate waren negativ und sind deshalb nicht publicirt worden.



Inductionsschlag gar keine Wirkung hat, wenn er in die Systole hineinfällt. Erst gegen Ende der Systole beginnt er wirksam zu werden; die Wirkung besteht in einem verfrühten Schlage, dem eine ausgleichend verlängerte Diastole folgt, so dass die zweitnächste Systole wieder zu normaler Zeit und in normaler Stärke erfolgt. Die Latenzzeit der verfrühten Systole ist um so kleiner, je später der Reiz in die Herzperiode hineinfällt; je später die auf den Reiz folgende Systole eintritt, um so stärker ist sie. Vf. sieht in diesen Thatsachen einen neuen Beweis für seinen Satz, dass das Herz die Tendenz hat, möglichst gleichmässig zu arbeiten. Nach einer weiteren Mittheilung (15) gibt es Herzen, die auch auf Reize, die in die Systole fallen, reagiren (das Gesetz der Latenzzeiten gilt auch für sie). Es rührt dies von einer allgemeinen Verlängerung der Latenzzeiten her, die mit verminderter Erregbarkeit zusammenhängt. Durch Kälte kann man machen, dass die Latenzzeiten länger werden und der Reiz zu jeder Zeit wirksam ist, durch Wärme das Umgekehrte. Vf. schloss deshalb aus seinen Versuchen, dass die Erregbarkeit des Herzens beständig wechselt und in der Systole am geringsten ist, und vermuthete parallele Temperaturschwankungen des Herzens. In der That fand er auf thermoelektrischem Wege, dass die Temperatur mit dem Herzschlage regelmässig oscillirt, in der Systole steigt und in der Diastole sinkt. Im Anfange der Systole sei das Herz daher am kühlsten und am wenigsten erregbar.

P. v. Rokitansky (16) ergänzt zunächst seine Mittheilung über das Chloralhydrat (vgl. Ber. 1875. II. S. 75) dahin, dass dasselbe auch am atropinisirten Herzen Stillstand macht, also nicht durch Vermittlung der Hemmungsapparate. Weiter versuchte Vf., ob sich unter Beihülfe von Chloralhydrat ein *apnoischer* Herzstillstand hervorrufen lasse; erhielt aber negative Resultate. Auch das Froschherz wird durch künstliche Speisung mit Arterienblut eines apnoischen Kaninchens keineswegs zum Stillstand, sondern zu verstärkten und beschleunigten Pulsationen gebracht. Zwischen Herz- und Athmungscentren besteht also hier ein fundamentaler Unterschied. Schliesslich erwähnt Vf., dass bei Chloralintoxication der Blutdruck während der künstlichen Athmung häufig langsame, von den Einblasungen und dem Herzschlage unabhängige Schwankungen zeigt, die v. Schroff jun. auch nach Abtrennung des Gehirns beobachtete; der Rhythmus muss in den vasomotorischen Vorrichtungen des Rückenmarks oder der Peripherie seine Ursache haben.

Foster (17) fand, dass *antiarisirte* Froschherzen in dem Stadium, wo der Ventrikel durch die eigenthümliche Muskelschrumpfung kaum noch pulsirt, durch *Vagusreizung* noch deutlich zum Stillstand gebracht werden; nach der Reizung, oder schon während derselben, wenn die

Fasern erschöpft sind, folgt dann aber ein Stadium sehr frequenter und kräftiger Pulsationen. Die Annahme, dass es sich um Erregung beschleunigender Vagusfasern handle, ist nicht zulässig, weil, wenn man vorher Atropin gibt, nicht bloss der Stillstand, sondern auch die Beschleunigung ausbleibt, während doch die beschleunigenden Vagusfasern durch Atropin intact gelassen werden (worauf ihr Nachweis durch Schmiedeberg beruht). Auch die gleichzeitige Verstärkung bei der Beschleunigung spricht gegen diese Annahme. Vielmehr handelt es sich um eine specifische *Reaction* des Herzmuskels nach der Vagushemmung, gleichsam ein Losbrechen gebunden gewesener Kräfte. Vf. sucht überhaupt die Ursachen der Hemmung in der Muskelsubstanz selbst (vgl. Ber. 1875, II. S. 41), und findet es daher begreiflich, dass die Reaction nach der Hemmung gerade durch ein eigenthümliches Muskelgift besonders verstärkt wird. — Vf. fand (im Juli) Kröten gegen Upas antiar völlig immun.

Foster u. *Dew-Smith* (18) applicirten *constante Ströme* auf Frosch- und Krötenherzen, und schrieben die Bewegungen mit Fühlhebeln auf. Die unteren (ganglienfreien) zwei Dritttheile des Ventrikels zeigen bei den schwächsten Strömen Schliessungs- und Oeffnungszuckungen, erstere von der Kathode, letztere von der Anode beginnend und wellenförmig fortschreitend. Stärkere Ströme bewirken noch einen zweiten, dritten eingeschobenen Schlag, und die Oeffnungszuckung bleibt aus; so nimmt mit zunehmender Intensität die Frequenz und Stärke der Pulsationen immer zu, bis zu einem Maximum der Energie. Weitere Verstärkung vermehrt nur noch die Frequenz und macht schliesslich Tetanus. Schon Eckhard hat die Pulsationen der Herzspitze durch constante Ströme beobachtet, und Foster dieselben früher auf tetanisirende Reize gesehen; die Hervorrufung durch chemische Reize s. unten in der Arbeit von Merunowicz. Alle diese Thatsachen zeigen, dass der ganglienlose Theil des Herzens sich nur graduell vom Reste unterscheidet, d. h., dass er der Rhythmik wie dieser fähig ist, aber nicht spontan schlägt. Im Hinblick auf die früher mitgetheilten Erfahrungen über die physiologische Continuität der Herzmusculatur (s. Ber. 1875, II. S. 41) meinen die Vff., die rhythmische Thätigkeit sei ein Rest einer allem Protoplasma anhaftenden Eigenschaft, die der Muskelsubstanz im Herzen noch geblieben ist. Den belebenden Einfluss des Stromes leiten die Vff. von der katelektrotonischen Strecke ab, und erklären es so (bei der conischen Gestalt des Herzstücks), dass der Strom besser wirkt, wenn die Kathode an der breiteren Basis, als wenn sie an der Spitze liegt; es sei dann ein grösserer Theil des Herzens im Katelektrotonus (Rücksicht auf die Dichte würde zu einem anderen Schluss führen, Ref.). Während die

Grösse des katelektrotonischen Feldes hauptsächlich die Intensität beeinflusse, sei die Frequenz mehr von der Intensität abhängig. — Ganz wie die Herzspitze verhält sich der ganze Ventrikel, wenn er spontan schlaglos ist. Schlägt er dagegen spontan, so haben nur starke Ströme (3—6 Grove's) eine deutliche Wirkung. Schliessung und Oeffnung modificiren gewöhnlich den nächsten und zweitnächsten Schlag; meist wird ersterer geschwächt und vorgerückt, letzterer verstärkt und hinausgeschoben. Während des Schlusses sind die Schläge meist geschwächt, ja aufgehoben, der Rhythmus ist nicht verändert. Eine verschiedene Wirkung der Anode und Kathode schien vorhanden, konnte aber nicht sicher festgestellt werden. Ebenso verhielt sich der Ventrikel am unversehrten, einfach hingelegten Herzen; Curare und Atropin änderten daran Nichts. Am Herzpräparat mit Manometer traten dagegen schon beim schwächsten Strome Unregelmässigkeiten und Luciani'sche Gruppen auf, welche die Beobachtung verhinderten. Am Herzen in situ mit erhaltener Circulation hatten merkwürdigerweise selbst starke Ströme keine Wirkung als den oben besprochenen Einfluss der Schliessung und Oeffnung auf die beiden nächstfolgenden Schläge. — Das durch die Stannius'sche Abtrennung des Sinus stillstehende Herz wird nach Bezold durch Reize in Contractionen versetzt, bei denen der Ventrikel den Vorhöfen vorangeht. Nach Bernstein bewirkt ein constanter Strom eine der Stromrichtung folgende Succession von Vorhöfen und Kammer. Die Vff. finden bei schwächeren Strömen Vorangehen der Kammer; bei stärkeren hat die Richtung Einfluss: bei aufsteigendem Strom geht die Kammer voran, bei absteigendem anfangs desgleichen, dann Pause, endlich Vorangehen der Vorkammern. In Bezug auf die Erklärungsversuche für diese Erscheinungen muss auf das Original verwiesen werden. — Sehr merkwürdig ist schliesslich die Beobachtung der Vff., dass während des Vagusstillstandes selbst starke constante Ströme keine Pulsationen hervorrufen, und umgekehrt der Vagus auch während der Einwirkung des constanten Stromes das Herz zum Stillstand bringt. Da die Pulsationen durch constanten Strom nach obigem direkte Muskelwirkung sind, muss also der Vagus, entgegen der bisherigen Anschauung, direkt auf die Muskeln wirken. Für diese Wirkungsweise werden Vermuthungen ausgesprochen, die im Original nachzulesen sind.

Merunowicz (19) bestätigte und erweiterte in Ludwig's Laboratorium die Beobachtung von Bowditch, Luciani u. A., dass die von den Ganglien der Atrioventriculargrenze abgeschnürte *Herzspitze* des Frosches selbständig pulsiren kann. Auch ohne Delphinin treten diese Pulsationen ein, z. B. wenn das Herzstück mit bluthaltiger 0,6 procentiger Kochsalzlösung gefüllt ist. Anfangs steht das Herz still, nach

vielen Minuten (10—60) treten mehr oder weniger regelmässige Pulsationen auf, zuweilen in Luciani'sche Gruppen zusammengedrängt (vgl. Ber. 1873. S. 474). Die Schläge werden immer kleiner und schneller und hören bald auf, lassen sich aber dann durch frische bluthaltige, weniger gut durch blutfreie Kochsalzlösung oder auch hömoglobinfreies Serum wieder hervorrufen; dies kann man viele Male wiederholen. Die Herzspitze enthält also so gut wie das übrige Herz automatische Erreger. Sie bedarf aber zum permanenten Schlagen einer immer erneuerten chemisch eingreifenden Flüssigkeit. Dass dieselbe erst nach längerer Zeit wirkt, beruht nur auf der Langsamkeit der Diffusion; denn dass eine hemmende Wirkung der Abbindung nicht existirt, sieht man wenn man nachdem die Schläge schon begonnen haben, eine neue, tiefere Ligatur anlegt. Dieselbe kann wohl die Schläge auf kurze Zeit unterdrücken, oder umgekehrt beschleunigen, ruft aber nie jenes initiale Stadium der Stille hervor. — Die grosse Unregelmässigkeit der Pulsationen bei ganz normalen Verhältnissen schliesse alle bisherigen schematischen Vorstellungen über die Entstehung des Rhythmus aus. — Vf. untersuchte nun den Einfluss der Zusammensetzung der Füllungsflüssigkeit. 1) Bluthaltige Kochsalzlösung: mit zunehmendem Blutgehalt werden die Schläge stärker und seltener; Vf. drückt diese Sätze (die nur für die ersten Schläge nach jeder neuen Füllung gelten) auch so aus dass der höhere Gehalt an Ernährungsflüssigkeit die Erregbarkeit steigert, der niedere die Entladung der Reize beschleunigt. 2) Reine 0,6 procentige Kochsalzlösung vermindert den Umfang der Pulsationen; derselbe sinkt allmählich bis zum Erlöschen, wird durch neue Füllung nur wenig gehoben, schliesslich gar nicht mehr. Jetzt ist das Herz auch für Inductionsschläge unerregbar, ist aber trotzdem nur ermüdet, denn bluthaltige Lösung bewirkt wieder Pulsationen. Der Rhythmus wird durch die blutfreie Kochsalzlösung jedesmal beschleunigt. Vf. sieht hierin eine Wirkung des Chlornatriums selber, und nimmt dann, um das allmähliche Erlöschen der Wirkung zu erklären, an, dass die Lösung durch Verweilen im Herzen in unbekannter Weise verändert wird. (Näher scheint doch die Annahme zu liegen, dass die belebende Wirkung der frischen Füllungen auf dem Zutritt neuen Sauerstoffs beruhe. Ref.) — Weiter experimentirte Vf. mit einzelnen Bestandtheilen des Serums, und fand zunächst dass dem alkoholischen Extrakt desselben ähnliche Vorzüge vor der Kochsalzlösung innewohnen wie dem Serum im Ganzen und der bluthaltigen Kochsalzlösung. Dasselbe gilt, wenn auch in geringerem Grade, von der Asche des Alkoholextrakts. Da die beiden Hauptbestandtheile der Serumasche ausser Kochsalz kohlensaures Natron und Chlorkalium sind, so wurden noch diese Salze

der Kochsalzlösung zugefügt. Das kohlensaure Natron erwies sich als ein Belebungsmittel, aber viel schwächer als Serum; Chlorkalium hatte keine Wirkung.

Dem gegenüber führt *Bernstein* (20) einen Versuch an, der in ganz ähnlicher Form schon 1854 von Heidenhain angestellt worden ist. Er zerquetscht nämlich den Ventrikel beim lebenden Frosche zwischen oberem und mittlerem Drittel; obgleich jetzt die physiologisch abgetrennte Herzspitze mit durchaus normaler Ernährungsflüssigkeit regelmässig versorgt wird, pulsirt sie doch durchaus nicht, ausser auf direkte mechanische Reizung. Der ganglienlose Theil ist also keiner spontanen Pulsation fähig.

Onimus (21) behauptet, dass die *Herzhemmung* durch Vagusreizung nur die Folge zu frequenter Erregung sei und dass der Vagus bei geeigneter langsamer Erregung, deren Rhythmus dem des Herzens nahe steht, auf jede Erregung eine Pulsation hervorbringt und, so auch beschleunigend wirken kann. Vf. verallgemeinert diese Behauptung für alle angeblichen Hemmungsnerven; dieselben seien nur motorische Nerven unwillkürlicher Muskeln und seien auf eine andere Art adäquater Reize angewiesen als die der willkürlichen. Nicht adäquate Reizung störe die Function des Apparats.

Nach *Kohts* und *Tiegel* (22) bewirkt *Vagusdurchschneidung* bei Kaninchen und Hunden in den meisten Fällen nicht Beschleunigung, sondern *Verlangsamung* des Pulses, welche lange anhält, und durch neue Schnitte oder Unterbindungen aufgefrischt werden kann. Der Schnitt muss also einen dauernden Reiz setzen, sei es an der Schnittstelle oder in den Centren auf die der Nerv wirkt. Dem entsprechend sahen die Vff. auch an der *Athmung*, die sie durch eine ins Abdomen eingeführte Kautschukblase registrirten, die auf Vagusdurchschneidung eintretenden Veränderungen durch neue Schnitte am centralen Ende sich anfrischen; eintretende Verlangsamung und Vertiefung ist also nach ihnen irritativer Natur. Die Ansichten der Verfasser stehen im Einklang mit denen von Goltz hinsichtlich der vasomotorischen Folgen der Ischiadicusdurchschneidung (Ber. 1875. II. S. 53).

Lépine und *Tridon* (25) wurden durch eine Arbeit über Gefässnerven (s. unten) darauf geführt die Wirkung des *Vagus* auf das ausgeschnittene Schildkrötenherz bei verschiedenen *Temperaturen* zu untersuchen. Sie fanden dass die hemmende Wirkung abnimmt oder ausbleibt wenn das Herz in warmem Wasser liegt und schneller schlägt, in der Kälte aber bestehen bleibt. In der Wärme kann Steigerung der Pulsstärke durch Vagusreizung auftreten. Der Versuch ist analog den bekannten von Schelske und Cyon.

[*Wasilewski* (26) machte in der Klinik des Prof. Korczynski Versuche über die mechanische Reizung des Vagus an 10 gesunden und 35 kranken Menschen; in 60 pCt. aller Versuche erhielt er positive Resultate. Die Reizung des N. vagus gab sich kund durch Verlangsamung des Pulses, die mitunter bis zum vollständigen (über 10 Secunden dauernden) Stillstand sich steigerte.

Der Blutdruck nahm gewöhnlich zu, wie die durch den Marey-schen Sphygmographen gezeichneten Pulscurven deutlich zeigen. In dieser Hinsicht stimmt der Verfasser nicht mit Czermak und Quincke überein, die bei ihren Versuchen am Vagus der Menschen constant eine Herabsetzung des Blutdruckes beobachtet haben. Ausserdem beobachtete man in einigen Fällen eine evidente Beschleunigung (in einem Falle betrug die Zunahme 8 Athembewegungen in der Minute) der Athembewegungen. *Nawrocki.*]

Albertoni und *Bufalini* (27) stellen von Neuem fest, dass die ersten Dorsalwurzeln beim Hunde *acceleratorische Fasern zum Herzen* führen; am stärksten wirkt der dritte, etwas schwächer, und in variablem Verhältniss, der vierte und fünfte Dorsalnerv; der erste und zweite sind unwirksam. Die Beschleunigung findet bei jedem Blutdruck statt und bleibt aus, wenn der Brustgrenzstrang im zweiten Intercostalraum durchschnitten ist.

Baxt (28) suchte in Ludwig's Laboratorium die von Bowditch beobachtete Inconstanz bei der *Interferenz des Vagus und Accelerans cordis* (vgl. Ber. 1874. II. S. 45) aufzuklären. Beiden Nerven wurden an curarisirten Hunden geeignete Elektroden fest angelegt und die Nerven dann wieder in die Tiefe gebracht. Bemerkenswerth ist, dass der Vagus oberhalb der Elektroden nicht durchschnitten, sondern nur unterbunden war (sodass also nothwendig auch durch das centrale Ende ein Stromzweig ging; vermuthlich hielt Verf. dies für unerheblich weil er nur schwache Reize anwandte); auch beim Accelerans war dies theilweise der Fall. Die auf langen Papierstreifen erhaltenen Pulscurven (Fick'sches Kymographion) wurden in Frequenztabellen (Pulszahl pro je vier bis sechs Secunden; die Originalzählung bezog sich auf je zwei Secunden) und Curven, deren Ordinaten den Pulszahlen entsprachen, abgekürzt reproducirt. — Bei schwacher Reizung des *Vagus* allein sinkt der Puls schnell zum Minimum, und steigt nach Beendigung der Reizung sofort, aber weniger steil, und zwar etwas über die Ruhefrequenz, um allmählich wieder zu dieser abzusinken. Die letztere Steigerung könnte, im Hinblick auf den ähnlichen Verlauf bei Reizung des gemischten Vago-Acceleransstämmchens am Herzen (Schmiedeberg), auf dem Vagus beigemischte Beschleunigungsfasern bezogen

werden; doch hält Verf. den Verlauf des betr. Curventheils dazu für zu unregelmässig. Die Temperatur (das Thier befindet sich in einem Wärmekasten) hat auf die Vaguswirkung keinen Einfluss, ebenso die ursprüngliche Pulsfrequenz und die Wiederholung der Reizung. — Bezüglich der (maximalen) *Accelerans*reizung hatten schon Schmiedeberg und Bowditch gefunden, dass ihre Wirkung einen selbständigen Verlauf hat, der auch nach Aufhören des Reizes seinem Gesetze nach abläuft: die Herzpause nimmt erst einige Zeit nach Beginn der Reizung allmählich ab, erreicht ein Minimum und steigt, noch allmählicher als sie gesunken war, zur ursprünglichen Dauer wieder auf. Verf. findet weiter, dass mit abnehmender Temperatur der Eintritt der Wirkung sich verzögert und das erreichte Maximum der Frequenz zugleich geringer wird, und zwar auch im Verhältniss zur (verminderten) Pulsfrequenz in der Ruhe; auch die Gesammtzahl der durch die Reizung zur Normalzahl hinzugekommenen überzähligen Pulse wird durch die Abkühlung kleiner. Man kann die beschleunigende Wirkung der Acceleransreizung mit der der Wärme vergleichen, jedoch wirkt gleiche Erwärmung weit weniger beschleunigend auf das ruhende Herz als durch Verstärkung der beschleunigenden Wirkung des erregten Accelerans. Beide Agentien wirken also essentiell verschieden, und die Temperatursteigerung tritt „als Factor, nicht aber als Summand" zur Acceleransreizung. — Die *gleichzeitige Reizung beider Nerven* geschah stets mit minimaler Vagus- und maximaler Acceleranserregung. Die Vagusreizung wurde in einer Reihe von Versuchen in verschiedene Stadien der Acceleransreizung superponirt. Es ergab sich, dass die Vaguswirkung durch die Erregung des Accelerans in nichts verzögert oder vermindert wird; die Verminderung der Schlagzahl pro 2 Sec. betrug bei blosser Vagusreizung im Mittel aus 57 Fällen 0,93 Schläge, bei Vagusreizung während Acceleranserregung im Mittel aus 35 Fällen 1,07 Schläge. Nach Beendigung der Vagusreizung steigt die Pulsfrequenz aber sofort und zwar lenkt die Frequenzcurve sehr schnell in diejenige Bahn ein, die sie vermöge blosser Acceleransreizung zu dieser Zeit haben würde. Durch Erwärmung wird dies Ansteigen wie bei blosser Acceleransreizung beschleunigt.

Diese Thatsachen zeigen deutlich, dass die hemmende Vaguswirkung einen ganz andern Angriffspunkt haben muss als die beschleunigende des Accelerans. Die Acceleranswirkung wird in ihrem Verlauf durch die Vagusreizung durchaus nicht beeinflusst, sondern nur während derselben gehindert in die Erscheinung zu treten. Dass eine gewisse, von der Temperatur abhängige Zeit vergeht, bis die Frequenzcurve in die Acceleranscurve übergeht, spricht gegen die Vorstellung dass der Vagus

einfach den Uebergang der Erregung von den durch den Accelerans beeinflussten intracardialen Apparaten auf peripherischere hindert; vielmehr ist es, da die Annahme einer Nacherregung des Vagus ebenfalls auf Schwierigkeiten stösst, am wahrscheinlichsten, dass es eine Eigenschaft der Herzmotoren ist, nie plötzlich die Frequenz steigern zu können. Die gänzliche Verschiedenheit in der Wirkungsart und dem Angriffspunkt beider Nerven befriedigt insofern, als bei einfachem Antagonismus sozusagen überflüssigerweise dieselbe Pulsfrequenz auf viele Arten hervorgebracht werden könnte.

[*Tschiriew* (30) untersucht die Abhängigkeit des Herzrhythmus von den Schwankungen des intracardialen Blutdruckes. Die Erhöhung des Blutdruckes erhielt T. durch Zusammendrücken der Aorta abdominalis oberhalb der Art. coeliaca. Es wurde ein Einschnitt in der Richtung der Linea alba gemacht, vermittels des Fingers die Aorta aufgesucht, eine lange Klemme angelegt (diejenige, die gewöhnlich angewandt wird, um das Lumen der Gefässe zu variiren). Nach dem Zunähen der Wunde erlaubt das hervorstehende, mit einer Schraube versehene Ende der Klemme schnell und vollkommen die Bauchaorta zusammenzudrücken. Die Thiere wurden zunächst schwach mit Morphium narkotisirt und hierauf mit Curare vergiftet.

Der Verf. führte drei Reihen von Versuchen aus, bei welchen a) bloss die Halsnerven durchschnitten waren, b) ausserdem die Gg. sympathica inferiora et stellata entfernt waren, c) die Halsnerven (Nn. vagi, sympathici und depressores) und das Rückenmark oberhalb des Atlas durchschnitten wurde. In den zwei letzten Reihen handelte es sich also um die unmittelbare Einwirkung der Blutdruckschwankungen auf den Herzrhythmus, in der ersten Reihe war ausserdem ein mittelbarer Einfluss durch die den Herzschlag beschleunigenden Nerven möglich. Der Verf. kam in seinen zahlreichen Versuchen zu folgenden Resultaten: Die Schwankungen des intracardialen Blutdruckes wirken auf den Rhythmus der Herzbewegungen ein, sowohl nachdem bloss die Halsnerven durchschnitten waren, als auch nach Durchschneidung sämmtlicher extracardialen Nervenbahnen.

Die Erhöhung des Blutdruckes erregt sowohl die bewegenden, als auch die hemmenden Herzganglien. Die Art der Veränderung der Pulszahl bei Erhöhung des Blutdruckes hängt ab vom Resultat der Interferenz dieser beiden Erregungen: bei Thieren mit genügend erregbaren Hemmungsnerven des Herzens, so lange der Hemmungsapparat erregbar ist, wird durch Steigerung des Blutdruckes die Anzahl der Herzschläge vermindert und zwar mitunter sehr bedeutend; in den übrigen Fällen, namentlich wenn der Hemmungsapparat durch viele vorhergehende

Reizungen vermittels der Erhöhung des Blutdruckes ermüdet wurde, herrscht die Beschleunigung der Herzschläge vor. In den selteneren Fällen interferiren beide Erregungen insoweit vollständig, dass die Anzahl der Herzschläge bei Erhöhung des Blutdruckes sich fast gar nicht ändert.

Das Fallen des Blutdruckes nach vorhergegangener Erhöhung desselben zieht grösstentheils eine nachfolgende Beschleunigung der Herzschläge nach sich, und zwar ebenso nachdem bloss die Herznerven durchschnitten waren, als auch nachdem das Herz von den centralen Nervenmassen vollständig isolirt war.

Die nachfolgende Beschleunigung des Herzschlages ist das Resultat zweier Einwirkungen: der nachfolgenden Wirkung der Erregung motorischer Herzganglien, die durch die vorhergegangene Erhöhung des Blutdruckes hervorgerufen wurde, und der Herabsetzung ihrer Erregung in Folge des Fallens des Blutdruckes. Die Grösse derselben hängt ab vom Zustande der Erregbarkeit der Herzganglien und der Dauer der Erhöhung des Blutdruckes.

Die Herzarbeit hängt ebenfalls vom Blutdrucke ab. Diese Abhängigkeit ist vollkommen klar, wenn wir den Blutdruck als ein Gewicht betrachten, das den Muskel belastet. *Nawrocki.*]

Mahomed (32) bildet Sphygmographencurven ab, die er an Herrn Weston während seiner Dauermärsche gewonnen hat; wir verweisen hinsichtlich dieser und der ähnlichen Beobachtungen von *Handfield Jones* (33) auf das Original.

Stein (34) erörtert die Eigenschaften der mit seinem *Photo-Sphygmographen* erhaltenen normalen Pulscurven.

[Bei Versuchen mit dem Marey'schen Sphygmometer machte *Thanhoffer* (35) die Erfahrung, dass derselbe trotz der bereits erfolgten Verbesserungen noch bedeutende Fehler habe; diese Fehler suchte er nun zu beseitigen. Da bei den neueren Sphygmometern das sehr fein gezahnte Rad des Hebels von der Schraube leicht abgleitet, nahm T. eine Säule mit starken Zähnen und liess auch in das Rad des Hebels tiefe Zähne machen. Ein Nachtheil des Apparates ist es, dass, sobald er einmal eingestellt ist, der Hebel nur durch die erwähnte Schraube eingestellt werden kann, wobei die Arterie durch die aufliegende Feder bald mehr bald weniger gedrückt wird; Verf. schaltete nun zwischen Hülse und Hebel eine zweite knieförmig gebogene Hülse ein, welche mit Hülfe einer besonderen Schraube leicht höher oder tiefer gestellt werden kann. Auch der schreibende Hebel wird, an dem neuen Sphygmometer, durch eine feine Schraube der Platte genähert oder von derselben entfernt. Statt des elastischen Rohrhebels ist ein solcher von

Holz angebracht, der an seinem freien Ende einen rechtwinkelig gebogenen Stahlstift trägt. Das Uhrwerk selbst ist drehbar und kann auch zur Seite geschoben werden, dabei ist die Möglichkeit gegeben, dasselbe in jeder beliebigen Stellung zu befestigen; man kann demnach hier eine beliebig lange Schreibfläche einschalten. Auch ist die Platte höher und um leicht genug zu sein aus Aluminium verfertigt. Das auf diese Platte ausgespannte Papier bildet keine Erhebungen, da es durch Schrauben festgehalten wird. Zur Befestigung des Sphygmometers an der Hand dient ein Band, das den amerikanischen Strumpfbändern ähnlich ist. Dieser modificirte Sphygmometer wird auch von Breguet in Paris verfertigt.

Versuche mit diesem Apparat zeigen, dass die Haltung der Arme, Abkühlung derselben durch Blosslegen, Berühren des Ellenbogen- oder Handgelenkes die Form der erhaltenen Curven bereits alteriren. Ferner wurde auch der Einfluss der Compression der Arterien und der Venen des Armes, der Einfluss der Vagusreizung, der Inspiration und Exspiration auf die Form der Pulscurve beobachtet. *Ferd. Klug.*]

[*Derselbe* (37) befestigte in die Hülse des Marey'schen Sphygmometer, welche den Hebel trägt, einen kleinen Spiegel. Diesem gegenüber stand in einer Entfernung von etwa 1 Fuss ein zweiter, bedeutend grösserer Spiegel, drehbar um seine Axe. Dem grossen Spiegel entsprach schliesslich ein Schirm aus Seidenpapier, der nach einem gewissen Radius gebogen war und seine concave Seite dem Spiegel zukehrte. Das Zimmer wurde verdunkelt, auf den kleinen Spiegel ein Lichtbüschel geworfen; so konnte man nun auf dem Schirm, den rhythmischen Bewegungen des kleinen Spiegels entsprechend, senkrecht auf- und absteigende Lichtlinien sehen. Bewegt man den grossen Spiegel diesem Rhythmus entsprechend nach der einen oder andern Seite, dann sieht man Lichtlinien, jenen Curven gleich, die der zeichnende Hebel des Sphygmometer auf das berusste Papier zu schreiben pflegt. *Ferd. Klug.*]

Der neue *Sphygmograph* von *Sommerbrodt* (38) belastet, wie ein schon von Landois angewandter Apparat, die Radialis mit einem Gewicht statt mit einer Feder, und schreibt mit senkrecht auf und ab gehender Spitze. (Das Instrument kostet bei C. G. Pinzger in Breslau 90 Mark, Etui 5—10 Mark.) Die Curven sind nach den Abbildungen sehr schön, und zeigen deutlich folgende, schon aus früheren Untersuchungen bekannte Thatsachen: Die Rückstosselevation ist am deutlichsten bei mittlerer Belastung ausgeprägt (je nach dem Individuum sind 180—280 Grm. nöthig). Die mittlere Höhe der Curve steigt mit sinkender Belastung und mit dem Blutdruck; der Einfluss der Athmung auf letzteren ist deutlich bemerkbar; der aufsteigende Curven-

schenkel ist ausserdem in der Exspiration länger, der absteigende kürzer und weniger geneigt, die Rückstosselevation schwächer ausgebildet, die Elasticitätselevationen deutlicher, und näher dem Gipfel. Auch der Einfluss des Valsalva'schen Versuchs auf den Blutdruck ist deutlich zu constatiren. In der Streitfrage über die Wirkung des Athmens comprimirter Luft auf den Blutdruck entschied das Instrument für das Auftreten einer Drucksteigerung; der Puls wird zugleich verlangsamt; beides entspricht den Angaben von Waldenburg. — Der aufsteigende Theil der Sphygmographencurve ist nach Vf. complicirter als man bisher fand; er zeigt zwei oder mehr aufgesetzte Biegungen, Ausdruck von elastischen Schwingungen des Arterienrohrs; die gleiche Erscheinung zeigt der absteigende Ast; endlich hinter der Rückstosselevation, wo diese Schwankungen schon von Landois erkannt sind, sind sie zahlreicher, als bisher dargestellt. Wie theoretisch zu erwarten war, sind sie in der Exspiration, besonders der forcirten, deutlicher. Auch sonstige Stauungen, z. B. durch Muskelcontraction des Arms, verstärken sie. Endlich fand Vf., dass die sonst scharfe Grenze zwischen zwei Pulsen sich bogenförmig verwischt während der Inspiration, wo die Energie vermindert ist; in der Exspiration ist sie umgekehrt spitzwinklig verschärft. — In einer folgenden Abhandlung (39) erörtert Vf. die oben erwähnten Wirkungen der comprimirten Luft ausführlicher.

Auch *Riegel* (40) ist es, unabhängig von Sommerbrodt, gelungen die respiratorischen Einflüsse auf die Gefässe sphygmographisch darzustellen. Der sog. Pulsus paradoxus (inspiratorisches Kleinerwerden oder selbst Verschwinden der Pulswellen) ist nur ein durch besondere Umstände verstärktes physiologisches Phänomen.

Riegel und *Frank* (41) untersuchten ebenfalls die Pulsänderungen durch comprimirte und verdünnte Luft, sowohl beim Valsalva'schen und Müller'schen Versuch als mit dem Waldenburg'schen Apparat. Indem Zunahme der Rückstosselevation und Abnahme der Pulshöhe und der Elasticitätselevationen als Zeichen der Spannungsabnahme im Arteriensystem betrachtet werden, ergibt sich im Wesentlichen dass der Valsalva'sche Versuch die Spannung anfangs erhöht, dann vermindert; umgekehrt, aber weniger deutlich wirkt der Müller'sche Versuch. Exspiration in comprimirte Luft wirkt analog dem Valsalva'schen Versuch, Inspiration verdünnter Luft analog dem Müller'schen Versuch. Weniger klar ist das Verhalten bei Inspiration comprimirter und Exspiration in verdünnte Luft, das im Original nachzulesen ist.

Galabin's (42) sphygmographische Studien sind theils an einem Kautschukschema theils am Menschen angestellt und beweisen nach Vf. dass die Dicrotie nicht von peripherischer Reflexion, sondern vom

Schluss der Aortenklappen herrührt; die Details sind im Original nachzulesen.

Maragliano (43) führt alle aufgesetzten Wellen der Sphygmographencurven auf Reflexion von der Peripherie zurück.

Mendel's (44) Pulscurven von der Carotis und Cruralis zeigen regelmässige Tricrotie. Die Elevationen im absteigenden Theil, besonders die erste, werden durch peripherische Anlegung des Junod'schen Stiefels (Cruralis) geschwächt, durch Esmarch'sche Einwicklung verstärkt. Amylnitrit beseitigt sie gänzlich. Diese Erfahrungen zeigen, dass die Elevationen nicht an den Semilunarklappen, sondern in der peripherischen Ausbreitung der Arterien ihre Ursache haben müssen.

Thurston (45) findet durch Messung des Intervalls zwischen der Haupt- und der dicrotischen Elevation der Sphygmographencurve genau dieselbe Dauer der Systole (bei gleicher Pulszahl), wie Donders durch Messung des Intervalls zwischen beiden Herztönen. Für einen Puls von 63,4 Schlägen fand z. B. Donders 0,327 Sec. = 34,8 pCt. der Herzperiode, Vf. für 64 Pulse 0,323 Sec. = 34,5 pCt. der Periode. Hinsichtlich der Beziehungen zwischen Pulszahl und Systolendauer bestätigt Vf. das Gesetz von Garrod (vgl. Ber. 1875, II. S. 49), wonach $xy = 47\sqrt[3]{x}$.

Landois (46) beobachtet die schon von früheren Autoren, besonders von Ceradini studirten *cardialen Volum- und Druckschwankungen der Luftwege* („cardiopneumatische Bewegungen") am Hunde und am Menschen, theils durch die empfindliche Flamme, theils durch graphische Darstellung der Schwingungen einer feinen Membran. Im ersteren Falle wird das Gas mittels eines Gabelrohrs an den Luftwegen vorbei zur Flamme geleitet; ein zweites Rohr, das ebenfalls mit der Trachealcanüle communicirt, dient zur künstlichen Respiration des curarisirten Thieres, die während des Versuchs unterbrochen wird. Beim Menschen wird die Vorrichtung in ein Nasenloch gebracht und die Athmung unterbrochen. Der Apparat für graphische Darstellung („Cardiopneumograph") ist dem Ceradini'schen ähnlich. Es zeigt sich im Augenblick der Systole zunächst eine Volumenzunahme (exspiratorische Strömung), die nach Vf. von einer Zunahme des Blutgehalts im Thorax herrührt, da das systolische ausgetriebene Blut zunächst im Thorax verbleibt, das venöse Einströmen aber fortdauert. Unmittelbar darauf folgt eine Abnahme des Volums, weil bis zum Schluss der Semilunarklappe mehr Blut den Thorax verlässt als einströmt. Dann folgt eine zweite, schwächere, zuweilen doppelschlägige Zunahme, nach Vf. herrührend von der, resp. den rückläufigen Bewegungen beim Semilunarklappenschlusse. Die diastolische Füllung des rechten Herzens bewirkt darauf,

da mehr venöses Blut einströmt als auf der arteriellen Seite ausströmt, eine langsame Zunahme. Die geringe an der Hervorwölbung erkennbare systole Ausdehnung des Thorax durch das Herz wirkt der systolischen Exspirationsbewegung entgegen. Vf. meint dass die cardiopneumatische Bewegung, obgleich im Wesentlichen eine Nebenerscheinung, bei Winterschläfern, welche kaum activ athmen, eine physiologische Rolle spielen könnte. Auch durch Geräusche geben sich diese Bewegungen zu erkennen (vgl. das Original, wo auch pathologische Thatsachen mitgetheilt sind). — Ein zweiter Theil der Schrift beschäftigt sich mit der Herzstosscurve, wie sie sich durch den an die Spitzengegend gelegten Marey'schen Sphygmographen darstellt. Beim Menschen besteht die normale Curve aus einem der Vorhofssystole entsprechenden, leicht ansteigenden, etwas welligen Hügel, dann der brüsken Elevation der Kammersystole (dem fühlbaren Spitzenstoss und dem ersten Herzton entsprechend), endlich im absteigenden Theil zwei leichte Erhebungen, die erste nach Vf. dem Aorten-, die zweite dem Pulmonalklappenschluss entsprechend; die entsprechenden beiden Töne werden wegen ihrer Tiefe und schnellen Folge als ein einziger diastolischer Ton wahrgenommen. Die Ergebnisse bei Untersuchung mit der empfindlichen Flamme entsprechen genau den graphischen. Auch hier schliessen sich pathologische Erörterungen an, die im Original nachzulesen sind.

Franck (47) erhielt mit einem ähnlichen Apparat wie Mosso (s. unten) folgende Resultate: Die Volumcurve der Hand ist genau mit der Sphygmographencurve identisch (dicrotisch oder tricrotisch); das Volum steigt in der Exspiration und sinkt in der Inspiration; es steigt durch Muskelanstrengung. Compression der Art. brachialis vermindert das Volum, unterdrückt die Pulsationen; nachher steigt das Volum über die Norm. Volumsteigernd wirken Hebung eines Arms, Compression der Femorales, Muskelanstrengungen der Unterextremitäten, Compression der Venen des betr. Arms. Volumverkleinerung durch active Gefässcontraction erhielt Vf. durch Abkühlung des Wassers im Apparat, kalte Berührung oder elektrische Reizung irgend einer Hautstelle.

Mosso (48 u. 49) hat den im Ber. 1874. II. S. 46 beschriebenen *Plethysmographen* für die Anwendung an menschlichen Extremitäten modificirt, und also das im Wesentlichen schon von Chelius, Fick, Piégu und Franck benutzte Versuchsprincip vervollkommnet. Der Arm wird in ein gläsernes Gefäss gesteckt, das frei beweglich aufgehängt ist; das Gefäss, mit Wasser gefüllt, ist am Oberarm durch eine Kautschukmanschette geschlossen, und am andern Ende mit der schon beschriebenen Vorrichtung zum Aufschreiben der Volumänderungen bei constantem Druck in Verbindung. Vf. findet dass schon geringe geistige

Erregung oder Anstrengung, z. B. das Erscheinen einer gewissen Person (Prof. Ludwig) im Zimmer, Multiplication zweier Zahlen im Kopf, das Volum des Arms beträchtlich vermindert, ja dass diese von ihm auf Gefässcontraction bezogene Volumabnahme der geistigen Anstrengung annähernd proportional sei, z. B. beim Lesen von Griechisch grösser als von Italienisch (bei einem Italiener). Auch Respirationsstillstand kann durch geringe geistige Erregung bewirkt werden. Die psychischen Einflüsse bilden eine beträchtliche Fehlerquelle; so zeigte sich z. B. als die Contraction unter dem Einfluss schwacher elektrischer Hautreizung beobachtet werden sollte, eine solche auch, als ein gar nicht zum Versuchskreise gehöriger Schlüssel berührt und so die Versuchsperson getäuscht wurde. Als um solche Einflüsse auszuschliessen die Augen geschlossen wurden, hatte auch dies Volumcontraction zur Folge. Eine andere Fehlerquelle bilden die spontanen Volumschwankungen, welche an die Schiff'schen Füllungsschwankungen der Ohrgefässe erinnern. Kalte Berührung bewirkt Volumabnahme auch in nicht berührten Theilen. — Mit Vermeidung, resp. Berücksichtigung dieser Fehlerquellen liess sich nun folgendes feststellen. Tiefe Inspiration (die Athmung wurde mit dem Gürtel-Atmographen, der Carotispuls mit Luftkissen und Pantograph registrirt) bewirkt Volumabnahme, tiefe Exspiration Volumzunahme. Lebhafte Athmung bewirkt Volumabnahme, das verminderte Volum bleibt so während der folgenden Apnoe. Willkürlicher Respirationsstillstand machte ebenfalls Volumabnahme. Dass die inspiratorische Volumabnahme nicht von der Aspiration des Thorax herrühre, zeige ihre lange Nachdauer; sie sei von Miterregung des Gefässcentrums mit dem Athmungscentrum oder von Wirkung der Blutgasänderung auf das erstere herzuleiten. Bei Reizung mit Inductionsströmen tritt ebenfalls, und zwar auch im nicht gereizten Arm, Volumabnahme ein; ein mit zunehmender Reizstärke abnehmendes Latenzstadium von mehreren Secunden geht voran. Bei starker Reizung, bis zur Muskelerregung, ist die Abnahme im gereizten Arm, wegen Venenentleerung durch die Muskelcontraction, stärker. Bei Wiederholungen wird die Wirkung, durch Ermüdung, schwächer. — Arteriencompression mindert im betr. Gliede das Volum und vermehrt es auf der andern Seite, nachher steigt es auf der ersteren Seite, auf der andern nimmt es ab, nach Vf. entweder durch den gegen Ende der Compression besonders starken Schmerz oder durch die Allgemeinwirkung des freigegebenen Stagnationsblutes. Ueber Venencompression hat Vf. nur einen nicht ganz klaren Versuch. Die Lage des Körpers, Senkung der Beine etc. hat auf das Volum des Arms hydraulischen Einfluss. (Die Deutung der Versuchsresultate scheint dem Ref. schwieriger als Vf.

annimmt. Bei den psychischen Einflüssen auf die Gefässe scheint z. B. die Mitwirkung leichter unbewusster Muskelcontractionen nicht genügend ausgeschlossen.)

v. Basch (50) ändert den Plethysmographen insofern ab, als die ein- und austretenden Flüssigkeitsmengen auf das eine Ende eines Waagebalkens wirken, dessen anderes Ende schreibt. Die spontanen Volumschwankungen findet er langgezogener und regelmässiger als Mosso; es entspricht ihnen keine Schwankung in der Röthe der Haut. Im Schlafe nimmt das Volum ab. Beide Erscheinungen möchte er lieber von Veränderungen der allgemeinen Aortenspannung als von localen Gefässveränderungen herleiten; im Schlafe, vermuthet er, erschlaffe das Gefässnervencentrum, und das Unterleibsgefässgebiet fülle sich so stark, dass der Zufluss zum übrigen Gefässsystem trotz der Gefässerschlaffung abnimmt. Den Einfluss geistiger Anstrengung findet er durchaus inconstant. Vf. untersuchte, im Anschluss an seine Leipziger Arbeit (s. unten), den Einfluss des Bauchdrucks auf das Volum des Vorderarms. Compression des Bauchs bei erschlafften Bauchdecken bewirkt Zunahme des Armvolums; bei gespannten Bauchdecken dagegen Abnahme; während nämlich im ersteren Falle die gedrückten Darmpartien von Blut entleert werden, wirkt im zweiten der Druck zugleich auf die Cava inferior und Pfortader, mindert also Herzfüllung und Aortenspannung. Aehnliche Wirkungen wie auf den Arm beobachtet man auch ophthalmoskopisch an der Netzhaut. Die eigentliche Bauchpresse wirkt volumvermehrend, weil sie den ganzen Bauchinhalt trifft. Auch in Versuchen mit Bewegung der Beine und Arme zeigte sich derjenige Einfluss auf das Armvolum, der aus der Wirkung auf den Bauchdruck (nach Sehatz, vgl. Ber. 1872, S. 542) zu erwarten war. Bei activer Fusshebung spannen sich die Bauchmuskeln, und das Armvolum nimmt zu; bei passiver Armabduction vergrössert sich nach Schatz der Bauchraum, und das Armvolum nimmt ab; im gleichen Sinne wirkt hier auch die Vergrösserung der unteren Thoraxapertur direkt durch Ansaugung in die Brustgefässe.

Giacomini und *Mosso* (52) schrieben die *Hirnbewegungen*, deren Literaturgeschichte *Mosso* (51) ausführlich darstellt, an einer 37jährigen Frau auf, welche durch syphilitische Knochenaffection einen Theil des Stirnbeins verloren hatte. Sie benutzten einen Marey'schen Explorateur mit Luftdruckübertragung, der auf der pulsirenden Narbe mit Bandagen befestigt wurde. Zum Vergleich mit den Curven dienten Sphygmographen- und Plethysmographencurven des Arms. An den Curven unterscheidet man die cardialen „Pulsationen", welche aufgesetzt sind auf respiratorische „Undulationen" und auf andere von besonderen Um-

ständen herrührende Schwankungen, die sie als „Oscillationen" bezeichnen. Die Inspiration erniedrigt, die Exspiration erhöht die cardialen Wellen; die Form derselben ist von der Sphygmographencurve wesentlich verschieden, insofern das Maximum bei den ersteren in einer gebrochenen, bei der letzteren in einer fast graden Linie erreicht wird. Im schnarchenden Schlaf sind die Pulsationen und der Einfluss der Respiration verstärkt. — Das Hirnvolum hält mit dem (plethysmographisch gemessenen) Armvolum bald gleichen Schritt, bald nicht. Compression der Carotiden bringt den Hirnpuls fast zum Verschwinden; schon die der einen wirkt stark; nachher werden Volum und Pulsationen vorübergehend grösser als sie vorher waren. Ziemlich umgekehrt in jeder Beziehung wirkt Compression der Jugularvenen. Verschluss der Femoralarterien erhöht die Pulsationen. Auch Athmungssuspension erhöht dieselben. Starke Inspirationen verändern ihre Form, und vermindern darauf ihre Höhe und das Hirnvolum. Pulsverlangsamung durch Vagus-Compression vermindert das Hirnvolum. Alle Körperbewegungen und geistige Thätigkeit verändern das Hirnvolum und die Pulsationen.

Salathé (53) studirte die Hirnbewegungen in Marey's Laboratorium an Thieren mittels eines in ein Trepanloch eingeschraubten geschlossenen Rohrs, das halb mit Wasser gefüllt wurde, und oben mit dem Pantographen in Verbindungen stand. Auch an einem Menschen mit einem Substanzverlust des Stirnbeins wurden mittels eines der Haut angelegten Tambour explorateur Versuche angestellt. Auch Vf. fand, dass die Hirnbewegungen ein treuer Ausdruck der cardialen und respiratorischen Blutdruckschwankungen sind.

Nach *Dönhoff* (54) röthet sich bei Hühnern der *Kamm* und die Kinntroddeln jedesmal kurz vor der Legezeit, und erblasst wieder nach deren Ende. Hähne bekommen im ersten Sommer, wo bei ihnen die Geschlechtsreife eintritt, einen rothen Kamm, und behalten denselben. Nach Castration erblasst er vollständig. Bei nicht legenden Hühnern ist er zwar blass, aber nicht so wie bei Kapaunen.

Slavjansky hatte gefunden (vgl. Ber. 1874. II. S. 49), dass Unterbindung der Darmarterien wesentlich anders auf den allgemeinen Blutstrom wirkt als *Splanchnicus*reizung, obwohl beides die Füllung der Aorta vermehrt; erstere vermindert, letztere vermehrt nämlich die durch das Herz strömende Blutmenge. Zur Aufklärung dieser Wirkungen verglich *v. Basch* (56) in Ludwig's Laboratorium zunächst den Blutgehalt des Kaninchenohrs bei Reizung der Gefässnerven und bei Unterbindung der Carotis. Erstere hat auf die Arterienfüllung einen viel entschiedener vermindernden Einfluss als letztere. Die Venen

bleiben bei beiden Operationen in ihrer Füllung unverändert. Auf Grund hiervon würden sich die obigen Versuche so erklären lassen: bei Durchschneidung der Splanchnici füllen sich die wenig elastischen Röhren der Darmcapillaren und Venen stark mit Blut, so dass das Blut langsamer als sonst dem Herzen zuströmt und die Aorta nur schwach gefüllt wird. Umgekehrt wird bei Reizung des Splanchnicus die ganze Blutmasse auf einen elastischeren Bezirk vertheilt. Bei Unterbindung der Darmgefässe dagegen geschieht letzteres nicht mit der ganzen Blutmasse, da ein beträchtlicher Theil derselben in den Darmgefässen bleibt, die circulirende Blutmasse also vermindert ist. — Zur weiteren Aufklärung führt nun Vf. noch die Unterbindung der Pfortader in den Versuch ein. Beim Kaninchen zeigte sich die erhöhende Wirkung der Reizung beider Splanchnici auf den arteriellen Blutdruck im Mittel 4,4 mal grösser bei offener als bei geschlossener Pfortader, wobei zu beachten ist, dass der Splanchnicus auch noch Arterien ausserhalb des Pfortadergebiets versorgt. Ferner wurden, ohne Splanchnicusreizung, Verschliessungen der Darmarterien und der Pfortader combinirt. Werden bei offener Pfortader die Darmarterien verschlossen, so steigt der Blutdruck aus schon angegebenem Grunde, und zwar weniger hoch als bei Splanchnicusreizung; ganz im Anfang ist der Druck am höchsten, vermuthlich in Folge einer Nervenerregung, sei es der Splanchnicusenden durch die Anämie, sei es der allgemeinen Gefässnerven durch die plötzliche Hyperämie. Bemerkenswerth ist, dass bei successiver Verschliessung der beiden Arterien (Mesenterica sup. und Coeliaca; die Mesenterica inf. wird von vornherein unterbunden) die zweite Ligatur relativ stärker druckerhöhend wirkt als die erste, während bei der Lösung der Ligaturen nicht wie man erwarten sollte die erste, sondern die zweite stärker restituirend wirkt. Wird die Pfortader nach den Arterien unterbunden, so bleibt natürlich der erhöhte Druck unverändert, ist die Reihenfolge umgekehrt, so steigt der Druck zwar wiederum durch die Arterienunterbindung an (dies ist dem Ref. unerklärlich, obgleich es Vf. mit seinen Anschauungen in Einklang findet; die Absperrung eines circulationslosen Gefässgebiets sollte doch für den Rest des Gefässsystems ohne Folgen sein), aber weniger stark als sonst, wegen der in den Venen stagnirenden Blutmenge. Die tödtliche Druckverminderung durch Pfortaderunterbindung kann nach Tappeiner (vgl. Ber. 1872. S. 434) nicht durch die blosse Verblutung in die Darmvenen hinein erklärt werden, weil diese viel weniger Blut enthalten, als man dem Thiere behufs tödtlicher Verblutung entziehen müsste; Vf. wiederholte die letztere Bestimmung auch für allmähliche Blutentziehung, doch blieb auch jetzt noch Tappeiner's Resultat bestehen,

und somit ist die Wirkung der Pfortaderunterbindung nicht völlig erklärt. — Beim Hunde sind die Erscheinungen complicirter, so dass zu den experimentellen Hülfsmitteln noch Druck- und Geschwindigkeitsmessungen in der Pfortader hinzugefügt werden mussten, erstere mittels eines von der Milzvene her in die Pfortader eingeführten manometrischen Rohres, letztere durch den Apparat von Tappeiner und Slavjansky (vgl. a. a. O.). Die Druckbestimmungen lehrten, dass die Füllung der Pfortader mit Beginn der Splanchnicusreizung wächst, während derselben aber wieder abnimmt, wie zu erwarten war. Aber auffallenderweise stieg die Füllung nach der Reizung nicht bloss auf die ursprüngliche Höhe, sondern sogar über die maximale Reizungshöhe. Die Ausströmungsversuche ergaben weiter, dass der Ausfluss im Höhestadium der Reizung fast ganz stockt, und stets viel geringer ist als bei ruhendem Nerven; im Beginn der Reizung aber zeigt sich, auch wenn sie mitten in den Ausflussversuch fällt (also nicht durch blosse Entleerung des Vorraths in der Vene erklärbar), eine Steigerung des Ausflusses, entsprechend der Inhaltszunahme in den Druckversuchen, welche also beweist, dass die Splanchnicusreizung zunächst den Inhalt der Pfortaderwurzeln austreibt. Auch jene der Reizung nachfolgende, der Wiederabnahme des erhöhten Aortendrucks vorangehende, Füllungszunahme in der Pfortader erwies sich nun in den Ausflussversuchen als Wirkung einer verstärkten Entleerung der Darmgefässe, welche Vf. unerklärt lässt. — Der durch die Splanchnicusreizung nothwendig bewirkte stärkere Zufluss zu anderen Gefässgebieten lässt sich sowohl durch plethysmographische Versuche (vgl. oben S. 63), wie durch den Augenspiegel nachweisen. Jedoch nimmt das Volum des Oberschenkels oft erst längere Zeit nach Beginn der Splanchnicusreizung zu, und die Zunahme kann dieselbe überdauern, ja später noch stärker sein, selbst während der Aortendruck schon sinkt. Also wieder eine noch unerklärte Erscheinung, welche mit der oben citirten zusammengehalten, falls wirklich beide gleichzeitig bei demselben Thier vorkämen, besagen würde, dass nach der Splanchnicusreizung gleichzeitig die Blutfülle des Darms, des Beins und der Aorta grösser als vor der Reizung werden können. Das Blut müsste dann aus einem noch unbekannten Orte im Rumpfe herstammen. — Bei der Erstickung wächst der arterielle Blutdruck, das Gliedervolum und die Netzhautfüllung, auch wenn die Splanchnici durchschnitten sind. (Es scheint fast, dass in allen Versuchen die Splanchnici undurchschnitten gereizt wurden, also auch Erregung des centralen Endes mit im Spiele war. Ref.)

Die Versuche von *Eulenburg* und *Landois* (57) bieten nichts Neues, als dass die Vff. statt des Thermometers thermoelektrische

Nadelpaare benutzten. Die eine Löthstelle wurde in der Nähe einer Petroleumlampe so aufgestellt, dass sie gleiche Temperatur mit dem Ruhezustande des untersuchten Theils hatte (der Magnet auf Null stand), und dann der Nerv durchschnitten oder gereizt; dies Verfahren halten die Vff. für zuverlässig. (Weiter vgl. oben S. 32.)

Ostroumoff (58) hat unter Heidenhain's Leitung neue Versuche über *gefässerweiternde Nerven* angestellt. Er erregte den Ischiadicus in einer der du Bois'schen feuchten Reizungsröhre ähnlichen Vorrichtung; die Beobachtung der Gefässe geschah wie bei Goltz (vgl. Ber. 1874. II. S. 50; 1875. II. S. 53) mittels der Temperatur zwischen den Zehen. Tetanisiren des frisch durchschnittenen Ischiadicus, meist am curarisirten Thiere, bewirkt entschiedene und andauernde Temperaturabnahme; Goltz's entgegengesetzte Angabe rührt nach Vf. davon her, dass der Nerv schon längere Zeit vorher durchschnitten und dadurch seine Erregbarkeit verändert war. Einige Tage nach der Durchschneidung bewirkt in der That die Reizung Temperatursteigerung; die Zeit die für diesen Erfolg vergangen sein muss, ist schwankend, 1—4 Tage; zuweilen machen schon am ersten Tage schwache Ströme Steigerung (Gefässerweiterung), stärkere Abkühlung (Verengung). Vf. nimmt deshalb beiderlei Fasern im Ischiadicus an. Um erweiternde Fasern am frischen Nerven zur Anschauung zu bringen, wählte er, im Hinblick auf die Bezold'sche Methode die herzhemmenden Vagusfasern zu erregen, einzelne Inductionsschläge (alle 5 Secunden); so gelingt es, Gefässerweiterung zu bewirken. — Die Goltz'sche Ansicht, dass die Gefässerweiterung nach Durchschneidung des Ischiadicus von einem anhaltenden Reizzustande der durchschnittenen Erweiterungsfasern herrühre, verwirft Vf. theils aus bekannten allgemeinen Gründen, theils weil Durchschneidung der Erweiterungsfasern der Chorda keineswegs Gefässerweiterung macht. Die Wiederherstellung des Tonus erklärt er wie alle früheren Autoren durch peripherische vasomotorische Centra (auf die die Erweiterungsfasern hemmend wirken). Einen directen Beweis für deren Vorhandensein sucht Vf. in dem Verhalten der Gefässe bei Steigerung des Aortendruckes, z. B. durch Reizung des Splanchnicus. Diese wird nämlich nicht durch Gefässerweiterung (Temperaturerhöhung in den Pfoten) beantwortet, auch nicht an gelähmten Pfoten; also muss auch von den vasomotorischen Nerven unabhängig eine Vorrichtung an den Gefässen existiren, die ihre Elasticität activ steigern kann. Sind diese Apparate durch anhaltende Reizung der vasomotorischen Nerven ermüdet, so macht in der That Aortendrucksteigerung eine Temperaturerhöhung; ähnlich wirkt Wiederholung des Drucksteigerungsversuches.

Die Hemmungsnerven dieser peripherischen Apparate (gefässerwei-

ternde Nerven) werden, wie schon Goltz fand, durch sensible Nerven reflectorisch erregt; denn die Temperatur der Pfoten wird an nicht gelähmten Gliedern durch centripetale Reizungen erhöht, und zwar über die des gelähmten Gliedes hinaus, so dass die Annahme einer blossen Reflexlähmung der vasomotorischen Nerven nicht ausreicht. Auch Athmungssuspension, welche nach früheren Versuchen Heidenhain's die Hauttemperatur erhöht, thut dies durch Reizung der gefässerweiternden Nerven, denn die Erhöhung bleibt in Gliedern mit durchschnittenen Nerven aus, wenn nicht etwa die peripherischen Gefässcentra auf obige Weise ermüdet sind und nun die Drucksteigerung die Gefässe erweitert. Ganz ähnlich wirken kleine Nicotindosen (0,02 bis 0,04 Tropfen in die Vene) im Stadium der Drucksteigerung; ferner Curare in mittlerer Dosis. Endlich wirkt auch psychische Erregung reizend auf die Hemmungsnerven, wie der bekannte Versuch von Schiff beweist, in welchem ein Kaninchen, dem einerseits die Ohrnerven durchschnitten sind, gejagt wird, und nun das normale Ohr, nach anfänglichem Erblassen, viel hyperämischer wird, als das gelähmte. — Hinsichtlich der Erregung der vasomotorischen Nerven kann Vf. nur angeben, dass Tetanisiren des Rückenmarks oder verlängerten Marks geringe Temperaturabnahme macht, und dass nach Strychninvergiftung auch die Athmungssuspension und die centripetale Reizung gefässverengend wirkt.

Ueber den Verlauf der Gefässnerven sind die Resultate des Vfs. hinsichtlich der verengenden Fasern mit Claude Bernard's Angabe im Einklang, dass die Sacralwurzeln an ihrer Zuleitung zum Ischiadicus, völlig unbetheiligt sind. Dasselbe gilt nun auch von den Erweiterungsfasern. Beide Fasergattungen werden vom Sympathicus zugeführt, und können im Grenzstrange, in der Höhe der Aortentheilung, nachgewiesen werden. Durchschneidung hier macht Erweiterung, Tetanisirung Verengung, rhythmische Reizung zuweilen Erweiterung. Durchschneidung und Reizung der Sacralwurzeln ist wirkungslos, wenn centripetale Erregung ausgeschlossen ist, und erstere hindert den Erfolg der Sympathicusversuche, sowie die Wirkung der sensiblen Reizung, Athmungssuspension u. s. w. durchaus nicht. Die gefässerweiternden Fasern nehmen ihren Ursprung im Mark zum Theil höher als Goltz annahm. Denn auch nach Trennung zwischen Brust- und Lendenmark macht sensible Reizung am Vorderkörper noch Gefässerweiterung der Hinterpfote; doch stammt ein Theil der Fasern aus dem Lendenmark.

In einer früheren Arbeit hatte Heidenhain gefunden, dass bei sensiblen Reizungen die Innentemperatur unter Beschleunigung des Blutstroms sinkt. Schon damals wurde eine active Erweiterung der Haut-

gefässe in Frage gezogen, die durch die neuen Versuche wirklich nachgewiesen ist. Dass sie nämlich nur passiv von der Drucksteigerung (von der Splanchnicuserregung her) bewirkt wäre, wird dadurch ausgeschlossen, dass sie in gelähmten Gliedern ausbleibt (s. oben), und dass sie andererseits auch bei so starker Vagusreizung eintritt, dass die depressorische Wirkung vorwiegt. Vom Depressor vermuthet übrigens Vf., dass er nicht sowohl durch Hemmung des vasomotorischen Centrums als durch reflectorische Erregung der erweiternden Fasern wirke.

In den Hauptpunkten durchaus übereinstimmende Resultate erhielten gleichzeitig und unabhängig von der vorigen Untersuchung *Kendall* u. *Luchsinger* (59) im Züricher Laboratorium. Sie arbeiteten, ausser an der Vorder- und Hinterpfote des Hundes, auch am Entenfusse und am Kaninchenohre, wo der Anblick unmittelbarere und schnellere Resultate giebt, als das träge Thermometer. Die Thiere waren meist curarisirt. Gegen die Ansicht von Goltz, dass die der Ischiadicusdurchschneidung folgende Gefässerweiterung lediglich dem Reizzustande durchschnittener Erweiterungsfasern zuzuschreiben sei, wird angeführt, dass die Durchschneidung gefässerweiternder Nerven, der Chorda, des Lingualis, keineswegs von Hyperämie gefolgt ist. Der Hyperämie bei Durchschneidung des Sympathicus, Ischiadicus sahen die Vff. häufig eine kurze Gefässverengung vorausgehen, ein Beweis, dass es gefässverengende Nerven gibt, und dass diese nur unmittelbar nach dem Schnitt Reizerscheinungen zeigen. Dagegen konnten auch die Vff. das Dasein gefässerweiternder Nerven deutlich nachweisen. Schon die Wiederblosslegung eines vor mehreren Tagen durchschnittenen Ischiadicus macht eine etwa 10 Minuten anhaltende Gefässerweiterung. Bei tetanischer Reizung frisch durchschnittener Nerven erfolgt stets Verengerung; bei degenerirten Nerven dagegen entweder sogleich, oder nach anfänglicher Verengerung, Gefässerweiterung. Dies tritt auch dann ein, wenn der N. cruralis durchschnitten ist, wodurch die Erklärung aus Reflexhemmung durch Sensibilité récurrente (Vulpian) beseitigt ist. Man muss also entweder zweierlei Fasern annehmen, von denen die verengenden am frischen Nerven überwiegen, aber früher degeneriren, oder man muss eine Art Erschöpfungstheorie aufstellen, und annehmen, dass die degenerirenden Verengungsfasern leicht überreizt werden und dann die peripherischen Centra ausser Function setzen. Diese Annahme wird aber dadurch widerlegt, dass eine schonendere Reizungsform, nämlich die rhythmische, am frisch durchschnittenen Nerven Verengerung, am degenerirenden aber Erweiterung macht, während gerade die stärkere, tetanische Reizung hier in früheren Degenerationsstadien noch Verengerung bewirkt. Zuweilen gelang es auch am frischen Nerven durch

rhythmische Reizung Erweiterung hervorzurufen. Dass die vasomotorischen Nerven auch durch rhythmische Reize erregbar sind, deutet darauf hin, dass ihr Tonus ein rhythmischer sei, wodurch zugleich das Bedenken (Goltz) sich erledigen würde, dass sie unermüdet fortwährend functioniren. Am Kaninchenohr konnten die Vff. ebenfalls durch mässige Reizung der einige Zeit vorher durchschnittenen Nerven zuweilen Erweiterung hervorbringen. Der Nachweis gefässerweiternder Nerven, sowie die Wiederherstellung des Gefässtonus nach Durchschneidung der Gefässnerven, sind zugleich Beweise für die Existenz peripherischer Gefässcentra.

Später fand *Luchsinger* (60) weiter, dass auch *Erhitzung* der Thiere im Brütofen eine centrale Reizung der gefässerweiternden Nerven (im Ischiadicus und Lingualis) bewirkt. Ist vorher die eine Seite gelähmt und hyperämisch, und wird nun das Thier erhitzt, so wird nunmehr die nicht gelähmte Seite die röthere und heissere.

Auch *Masius* und *Vanlair* (61) behandeln die Frage der *gefässerweiternden Nerven.* Die Temperatur der vier Füsse beim Hunde zeigt fast stets grosse Differenzen (bis über 12°) und unregelmässige Schwankungen; die Vff. geben folgende merkwürdige Thatsache an: bei sehr ungleicher Temperatur rechts und links sei die höhere Temperatur immer rechts; bei geringer Differenz die höhere links. Durchschneidung des Lendenmarks macht die Temperatur der Hinterbeine stabiler. Trotz jener Schwankungen sind die Wirkungen der Operationen am Nervensystem, eben durch ihre Regelmässigkeit, sicher zu constatiren. Die Anwendung des Curare verwerfen die Vff. wegen seiner Wirkungen auf die Gefässnerven. — Die Resultate der Vff. sind folgende: Reizung des Ischiadicus, elektrisch oder mechanisch, direct, central oder reflectorisch, macht immer unmittelbar Gefässerweiterung. Denselben Erfolg hat die Durchschneidung des Nerven oder des Rückenmarks; wird erstere nach der Peripherie fortschreitend wiederholt, so treten neue Temperaturerhöhungen ein; ebenso auf reflectorischem Wege bei central fortschreitenden Durchschneidungen des centralen Endes des Ischiadicus der anderen Seite. Längere Zeit (etwa vier Wochen) nach der Durchschneidung eines Ischiadicus ist die Temperatur des Beines unter die Norm gesunken, ebenso, aber weniger ausgesprochen, auf der gesunden Seite. Die Vff. schliessen hieraus, ganz übereinstimmend mit Goltz, dass es gefässerweiternde Nerven gibt, die durch blosse Durchschneidung in anhaltenden Reizzustand versetzt werden. Der letztgenannte Versuch würde für einen Reflextonus dieser Fasern sprechen. Die Vff. nehmen peripherische Centra an, auf welche diese Fasern hemmend, die vasomotorischen erregend wirken.

Auch *Gergens* und *Werber* (62) bringen neue Thatsachen für die Existenz *peripherischer Gefässcentra.* An Fröschen, denen durch Zerstörung des Marks der Gefässtonus geraubt ist und die in Folge dessen einen sehr mangelhaften Kreislauf besitzen, zu Oedemen geneigt sind u. s. w. (Goltz), beobachtet man eine allmähliche Verbesserung desselben, die von Umfang und Reihenfolge der Zerstörung abhängig ist. Von fünf Exemplaren besitzt dasjenige den schlechtesten Tonus und Kreislauf, dem soeben das ganze Mark zerstört ist; dann folgt dasjenige, dem vor 24 Stunden Brust- und Lendenmark und jetzt Halsmark und Med. oblongata, hierauf dasjenige, dem soeben das Rückenmark, dann das, dem vor 24 Stunden das ganze Mark, endlich dasjenige, dem vor 24 Stunden Brust- und Lendenmark zerstört ist; letzteres zeigt einen fast normalen Tonus. Jeder Theil des Marks also, wenn auch am meisten das verlängerte, scheint Gefässcentra zu besitzen, die nach Ueberwindung des Shok's wieder in Function treten. Durch successive Zerstörung des *ganzen* Marks aber lassen sich Thiere herrichten, die einen guten Tonus besitzen; also muss es auch ausserhalb des Marks noch Gefässcentra geben. Der letztere Versuch gelingt freilich nicht immer, anscheinend weil das der Markzerstörung folgende Oedem eine so grosse Eindickung des Blutes bewirkt, dass selbst Einlegen in Wasser zur Restitution nicht genügt. — Noch beweisender sind die Versuche von H. Weber, Vulpian, Goltz u. A., an entnervten Gliedern durch Entzündungsreize Gefässerweiterung zu machen, welche schon frühere Autoren zur Annahme peripherischer Centra veranlasst haben. Die Vff. wiederholten diese Versuche und sahen auch mannigfache selbstständige Aenderungen des Tonus. — Endlich sahen die Vff. auch Wiederherstellung des Tonus am Frosche in entnervten Gliedern nach der Reizung gefässerweiternder Nerven, z. B. nach Ischiadicusreizung, wobei der Gastrocnemius sich stark röthet (vgl. Tiegel, Ber. 1875. II. S. 9 f.) und die Schwimmhautarterien sich erweitern; zur Wiederherstellung ist kein Theil des Marks erforderlich.

Gergens (63) infundirte Fröschen suspendirte Farbstoffe ins Herz und überzeugte sich, dass dieselben aus den normalen Gefässen nicht austreten. Wird aber den Thieren das Mark zerstört, so dass der Gefässtonus aufgehoben wird, und, besonders in hängender Stellung, Oedem der Beine entsteht, so zeigt sich die Oedemflüssigkeit farbstoffhaltig; ähnlich verhält sich die Oedemflüssigkeit stark curarisirter Frösche. Die tonusregulirenden Einflüsse müssen also auch zu den endothelialen Interstitien Beziehungen haben.

Nach *Lépine* (64) ist die Wirkung der Ischiadicusreizung wesentlich von dem Zustande des ganglionären Endapparates abhängig. Ist

ihr Tonus aus irgend welchem Grunde, z. B. durch Eintauchen in warmes Wasser, herabgesetzt, so bewirken nur die gefässverengenden Fasern eine Veränderung, nämlich Steigerung des Tonus, Abkühlung. Ist umgekehrt der Tonus sehr kräftig, z. B. durch Eintauchen in kaltes Wasser, so tritt nur die Wirkung der gefässerweiternden Fasern, als Erwärmung zu Tage. Da zahlreiche unbekannte Umstände den peripherischen Apparat beherrschen, so ist unter gewöhnlichen Umständen die Wirkung der Ischiadicusreizung sehr wechselnd und lässt sich meist nicht voraussagen. Die Reizarten scheinen nebenbei ebenfalls beide Fasergattungen verschieden zu ergreifen; so scheint mechanische Reizung, sowie der absteigende constante Strom (entsprechend einer Beobachtung von Legros und Onimus) vorzugsweise auf die erweiternden Fasern zu wirken. In einem Nachtrage bestreitet Vf. die Angabe von Heidenhain und Ostroumoff (und von Kendall und Luchsinger), dass man nach Belieben stets Gefässverengerung erhalten könne und dass die gefässverengenden Fasern schneller als die erweiternden degeneriren. (Ueber einen sich hieran anschliessenden Versuch am Herzen s. oben S. 53.)

Böhtling (65) sah unter Leitung von Stricker die Temperatur der Hinterpfote nach Durchschneidung des *Lendenmarks* nicht unmittelbar, sondern erst nach einigen Stunden steigen. (Die Narcose durch Chloroform, Chloral u. s. w. bewirkt an sich Temperaturerhöhung der Haut, die nach Vf. möglicherweise störend eingriff.) Im Uebrigen bestätigt Vf. die Angaben von Goltz über die vasomotorischen Functionen des Lendenmarks. Die Wirkungen der *Ischiadicusreizung* fand er der älteren Anschauung entsprechend, d. h. Abkühlung gleich im Beginn der Reizung, die nachfolgende Erwärmung auch nach Aufhören des Reizes persistirend, also Folge von Ermüdung. Doch hält er das Vorkommen erweiternder Nerven im Ischiadicus für wahrscheinlich, weil bei manchen Thieren die Reizung gar keinen Effect hat und ihre Wirkung überhaupt nie sehr gross ist. Versuche mit mehrmaliger Durchschneidung desselben Nerven gaben theilweise das gleiche Resultat wie bei Goltz.

Nach *Cohnheim* und *Litten* (66) bewirkt Unterbindung eines *Leberarterien*astes oder auch der ganzen Leberarterie, falls sich Anastomosen ausschliessen lassen (beim Kaninchen), Necrose des betr. Lappens oder der ganzen Leber, während *Pfortader*verschluss, wie besonders pathologische Erfahrungen lehren, diese Wirkung nicht hat. Dies erklärt sich daraus, dass die Leberarterie die Gefässe der Gallengänge, des Bindegewebes (Glisson'sche Kapsel) und die Vasa vasorum der Pfortader abgiebt, also das eigentliche ernährende Gefäss der Leber ist; die Capillaren dieser Gebiete ergiessen sich in die interlobulären Pfortader-

äste und die Pfortader allein versorgt das ganze Capillarnetz der Acini; entgegenstehende Angaben, wonach bei Unterbindung der Pfortader natürliche Injection noch den centralen Theil des Acinus füllt (Chrzonsczewsky), erklären sich, wie die Vff. nachweisen, durch Füllung von den Lebervenen her.

Im Gegensatz zu einer verbreiteten Anschauung findet *Lichtheim* (58), dass *Unterbindung einer Lungenarterie* auf den Blutdruck im Aortensystem durchaus keinen erhöhenden Einfluss hat. Auch wenn durch Paraffinemboli, welche in die Jugularvene gebracht werden, oder durch Combination der Embolie mit Unterbindung einer Pulmonalis mehr als die Hälfte, bis zu $^3/_4$ der Lungenarterienbahn verschlossen wird, steigt der arterielle Druck nicht, ebensowenig der Venendruck. Vf. schliesst hieraus, dass sich die in der Zeiteinheit durch die Lungen strömende Blutmenge nicht vermindert. Zur Aufklärung untersuchte Vf., wie vor ihm Beutner, Badoud (Ber. 1874. II. S. 51), Hofmokl (1875. II. S. 51), den Blutdruck in der Lungenarterie und seine nervöse Beeinflussung. Der Blutdruck ist im Mittel nur $^1/_6$ (nach Beutner $^1/_3$) von dem der Carotis, aber in Wahrheit von letzterem sehr unabhängig, die Verhältnisse schwanken zwischen 1:2,6 und 1:13. Auch nimmt der Pulmonalisdruck an den Druckschwankungen in den Körperarterien, soweit diese durch vasomotorische Einflüsse und nicht durch die Herzenergie bedingt sind, nicht Theil. Doch ist die Lungenarterie nicht ohne allen Tonus; wenigstens macht Rückenmarkdurchschneidung eine Druckverminderung, wenn auch viel geringer als in der Carotis; Vagusdurchschneidung ist ohne Einfluss. Die Geringfügigkeit des Lungengefässtonus spricht sich auch darin aus, dass er reflectorischen Einflüssen (centrale Vagus- oder Ischiadicusreizung, Depressorreizung) so gut wie unzugänglich ist, während directe Reizung des Gefässcentrums durch Electricität oder Strychnin, eine merkliche aber gegen die der Carotis sehr geringe Drucksteigerung hervorbringt. Die Athmungssuspension bewirkt stets eine Steigerung des Pulmonalisdrucks, auch dann, wenn sie im Arteriensystem, wegen Unterbindung der Aorta ausbleibt. Im Vagus sind die vasomotorischen Fasern der Lunge, wie Versuche mit Vagusreizung zeigen (vgl. auch Frey, unten S. 85), nicht enthalten, sie stammen aus dem Rückenmark. Da aber auch nach Rückenmarkdurchschneidung Verschluss von $^3/_4$ der Lungenarterien keine arterielle Druckverminderung setzt, so können nervöse Regulationsmittel zur Erklärung dieser Thatsache nicht in Betracht kommen; vielmehr muss die Erklärung darin gesucht werden, dass in dem noch wegsamen Theile der Lungengefässbahn auf hydraulischem Wege, durch eine Drucksteigerung und Gefässdehnung, eine compensatorische Strombeschleunigung eintritt.

Die Drucksteigerung ist sehr geringfügig, was auf grosse Dehnbarkeit der Lungengefässe schliessen lässt. — Die Bedeutung dieser Verhältnisse für die Pathologie wird vom Vf. erörtert.

Gaskell (68) mass in Ludwig's Laboratorium die Geschwindigkeit des *Blutstroms im Muskel.* Statt aber wie Sadler den Biceps, verwandte er die Streckmuskeln des Oberschenkels; die Muskelvene wurde so hergerichtet, dass ihr Blut nach Belieben in den registrirenden Messapparat ausfliessen oder sich in die Stammvene ergiessen konnte. Die Resultate sind folgende: Durchschneidung des Nerven beschleunigt sofort den Blutstrom beträchtlich, aber vorübergehend; häufig bleibt eine geringere Beschleunigung dauernd zurück. Die Zuckung ist nicht die Ursache, denn ein zweiter, tieferer Schnitt macht keine Beschleunigung; es lässt sich zeigen, dass die Beschleunigung von aufgehobenem Gefässtonus herrührt; am curarisirten Thier, wo die Nervenreizung keine Zuckung bewirkt, vermindert dieselbe den Ausfluss. — Der Typus der Wirkung tetanisirender Nervenreizung ist folgender: Im Beginn des Tetanus eine stossartige Beschleunigung des Ausflusses, dann Schwächung fast bis Null, dann wieder allmähliches Anschwellen; mit dem Ende des Tetanus vorübergehendes Abschwellen, dann Ansteigen zu einem neuen Maximum, endlich langsameres Sinken zur Norm. Einzelne dieser Phasen können fehlen. Die initiale Beschleunigung rührt jedenfalls von dem Drucke auf die Muskelgefässe her, dem entsprechend das vorübergehende Abschwellen nach dem Tetanus von der Wiederfüllung der comprimirt gewesenen Lumina. Die übrigen Schwankungen beruhen auf activen Gefässveränderungen durch die Nervenreizung, besonders Reizung der gefässerweiternden Nerven; die gefässverengenden, welche nach Hafiz im Muskel nur wenig leistungsfähig sind, kommen wenig und nur während der Reizung des Nerven zur Wirkung, während die Wirkung der erweiternden (nach v. Frey allgemein) die Reizung überdauert.

Nach einer weiteren Mittheilung des Vfs. (69) lässt sich im Musc. mylohyoideus des curarisirten *Frosches* durch Durchschneidung und Reizung des Nerven Arterienerweiterung und Strombeschleunigung hervorbringen. Eine Latenzperiode geht vorauf. Die Erweiterung ist bei Durchschneidung und nicht electrischer Reizung vorübergehend, bei electrischer Reizung von einer Verengerung gefolgt. Bei schwacher Curarisirung lässt sich im Beginn und am Schluss des Tetanus ein mechanischer Einfluss auf den Blutstrom erkennen, der an den oben erwähnten vom Hundemuskel erinnert.

S. Mayer (70) hat die schon früher von ihm mit Friedrich berührte *Wirkung des Hirnarterienverschlusses auf den Kreislauf* (vgl.

Ber. 1875. II. S. 143) weiter untersucht. Wie nach Analogie der Stagnations- mit den dyspnoischen Veränderungen im verlängerten Mark zu erwarten und von Nawalichin nach Carotidenverschluss beobachtet war, sah er auf Verschluss der vier Hirnarterien nach einer geringen, direct mechanischen Druckverminderung bald eine enorme dyspnoische Drucksteigerung eintreten; sehr schnell sinkt der Druck wieder und erreicht schliesslich denselben niedrigen Werth wie nach Durchschneidung des Halsmarks. Offenbar ist das Gefässcentrum zuerst in dyspnoischen Krampf und dann in Lähmung versetzt worden. Hat die Compression 15 Minuten gedauert, so stellt sich die Erregbarkeit nie wieder her; nach kürzeren Compressionen steigt der Druck allmählich wieder. — Experimentell ist diese Methode des Hirnausschlusses der Rückenmarksdurchschneidung vorzuziehen.

Latschenberger u. *Deahna* (71) suchten die widersprechenden Angaben über den *Einfluss centraler Nervenreizungen auf den Blutdruck* durch neue Versuche aufzuklären. Anhaltendes Tetanisiren des centralen Ischiadicusstumpfes (an curarisirten Kaninchen, Hunden und Katzen) bewirkt eine *vorübergehende* Drucksteigerung. Der aufsteigende Schenkel derselben ist bei sofortiger voller Reizstärke steiler, als wenn der Reiz allmählich von unwirksamer Grösse aus gesteigert wird, der absteigende Schenkel fällt langsam und asymptotisch; nur im ersteren Falle besitzt die Druckcurve einen annähernd horizontalen Kamm (etwa 1/3 Minute; ganze Dauer der Steigerung 3 1/2—4 Minuten). Wird die Reizung während des Ansteigens des Druckes plötzlich unterbrochen, so sinkt der Druck sofort steil herab, um so weniger steil, je näher die Unterbrechung dem Kamme liegt; liegt die Unterbrechung im Kamme, so wird letzterer noch etwas weiter gezeichnet; im absteigenden Schenkel hat sie wenig Einfluss. Reizverstärkungen im Kamme machen neue Elevationen, ebenso neue Reizungen nach längerer Unterbrechung; nach kürzeren Pausen (1—2 Minuten) werden die neuen Wellen immer kürzer, niedriger, weniger steil, und ihr Kamm weniger ausgesprochen, zugleich sinkt (durch Ermüdung des Gefässcentrums) der Normaldruck. Endlich tritt gar kein Einfluss mehr ein, und später kehrt sich derselbe sogar um. Diese Depression ist, wie früher die Elevation, trotz andauernder Reizung nur vorübergehend. — Mechanische Reizung des Ischiadicus oder seiner peripherischen Endigungen (Gelenkdruck u. s. w.) wirkt wie electrische. — Am Vagus des Kaninchens sind die Erscheinungen dieselben; nur tritt die Umkehrung der Wirkung beim ermüdeten Nerven leichter, und wie besondere Versuche zeigten, früher ein, und zuweilen tritt schon beim unermüdeten Nerven während der Dauer der Reizung, nachdem die

Elevation geschwunden ist, eine Depression auf. Letzteres ist beim Hundevagus geradezu die Regel; bei wiederholter Reizung kommt es hier bald zu dauernder Depression, in welcher die sog. Traube'schen Wellen („Wellen dritter Art“) bedeutend verlängert sind. Die Wirkungen der centralen Nervenreizung erkennen die Vff. in gewissen, häufig spontan auftretenden, wellenartigen Elevationen wieder („Wellen vierter Art“), und nehmen daher bei ihnen eine centripetale Erregung unbekannten Ursprungs an („Reizwellen“). Reizung des centralen Depressorendes deprimirt während ihrer ganzen Dauer den Blutdruck, die Wellen dritter Art sind erhalten; zuweilen ging bei wiederholter Reizung der Depression eine Elevation vorauf. Durchschneidung beider Vagi macht, dass die elevatorische Wirkung der Ischiadicusreizung während der ganzen Reizung fortdauert.

Durchschneidung der Depressoren mit scharfer Scheere macht deutliche vorübergehende Druckerhöhung (Ludwig u. Cyon sahen sie nicht). Durchschneidung des Ischiadicus macht in manchen Fällen Vertiefung, in anderen Erhöhung. In Versuchen mit Absperrung und Zulassung des Blutes in arteriellen Bezirken zeigte die erstere eine Elevation, die letztere eine Depression des Gesammtdruckes, welche ausbleibt, wenn die Nerven des Bezirkes durchschnitten sind.

Die letztere Erscheinung, welche auf eine regulatorische Rückwirkung des Blutdruckes einzelner Gefässgebiete auf den Gesammtdruck hindeutet, erklären die Vff. so, dass Erhöhung des Druckes in den Gefässen reflectorisch-depressorische Fasern erregt, weil, wenn nur der Einfluss der pressorischen Fasern vermindert würde, der Blutdruck nicht, wie es wirklich vorkommt, tiefer sinken könnte, als auf Durchschneidung des Ischiadicus. Sie nehmen deshalb an, dass, wie vom Herzen, so von jedem Gefässe zweierlei Fasern, pressorische und depressorische entspringen. Die Reizversuche lassen sich dadurch erklären, dass erstere über letztere überwiegen, aber rascher ermüden als diese. Auch beim Vagus, der ebenfalls beide Fasergattungen enthält (beim Kaninchen getrennt, beim Hunde im Stamme vereinigt), ist dies der Fall. Die Ausschaltung des Grosshirns hat, wenn sie nicht mit Blutungen verbunden ist, keinen Einfluss auf die Resultate (gegen Cyon). Chloralhydrat wirkt wie Ermüdung. Die Durchschneidungsversuche erklären sich daraus, dass die pressorischen und depressorischen Fasern beständig an der Peripherie erregt werden; im Vagus überwiegt die Erregung der letzteren, in anderen Nerven ist das Verhältniss schwankend. Ob eine automatische Erregung des Centrums überhaupt existirt, ist den Vffn. zweifelhaft. Die Traube'schen Wellen erklären sie aus den Schwankungen, die dadurch erfolgen, dass bei Erregung der elevirenden

Fasern die eintretende Blutdruckerhöhung in den Gefässen wieder depressorische Wirkung hat, u. s. f. (In solchen Fällen müsste aber anscheinend ein Gleichgewichtszustand eintreten.)

Franck (72) studirte in Marey's Laboratorium die Wirkung *schmerzhafter Reizungen* auf den Puls; die erste Wirkung ist immer Verlangsamung oder Stillstand, vermittelt durch den Vagus, und ohne dass das Bewusstsein nöthig wäre. Die Hemmung durch Chloroform- und andere reizende Dämpfe, die in die Nase oder den Kehlkopf gelangen (Dogiel, Holmgren, Hering u. A.) ist nur ein Einzelfall des allgemeinen Gesetzes. Die empfindlichste Stelle ist der über der Glottis gelegene Theil der Kehlkopfschleimhaut; der untere Theil und die Pharynxschleimhaut lösen keine Hemmung aus.

Luchsinger (73, 74) untersuchte im Züricher Laboratorium die *Innervation der Schweissdrüsen.* Die schon von Goltz bei Ischiadicusreizung gelegentlich beobachtete Schweisssecretion an den Pfoten tritt bei jungen Katzen besonders regelmässig auf (nur neugeborene schwitzen, auch durch Erwärmung etc., nie). Die Secretion tritt auch bei Unterbindung der Gefässe, und am abgeschnittenen Bein ein, ist also von Gefässeinflüssen, ähnlich wie die Speichelsecretion, unabhängig. Dass es sich nicht um blosse Auspressung schon fertigen Secrets handelt, lässt sich durch regelmässige Wirksamkeit häufiger successiver Reizungen darthun. Ist der Ischiadicus durchschnitten, so schwitzt die gelähmte Pfote bei Erhitzung des Körpers nicht mit, selbst wenn die Vene unterbunden ist. — Die secretorischen Fasern sind in den Spinalwurzeln des Ischiadicus nicht enthalten, sondern kommen aus dem Bauchstrang des Sympathicus, wie Reiz- und Durchschneidungsversuche lehren; sie haben also einen ähnlichen Verlauf wie nach Ostroumoff (s. oben S. 68) die Gefässnerven. Sie verlassen, wie Vf. weiter findet, das Rückenmark durch die zwei bis drei untersten Dorsal- und die vier obersten Lendenwurzeln. Die Schweisscentra für das Hinterbein liegen also im unteren Dorsal- und im oberen Lendenmark, wie sich auch direct bestätigte. Diese Centra werden durch psychische Reizung leicht erregt; um diese auszuschliessen benutzte Vf. Durchschneidung des Rückenmarks oberhalb der Centra, Exstirpation des Grosshirns, oder Elimination desselben durch den Kussmaul-Tenner'schen Versuch. Jetzt lässt sich constatiren, dass *Erhitzen* des Thieres im Brütofen (auf 60—70° geheizt, das Thier steckt in einem Sack) oder durch warme Injectionen in die Venen, ferner *Erstickung* die Centra reizt. Dass es sich hier nicht um reflectorische Erregung handelt, beweist Vf. durch Versuche, in welchen der betr. Markabschnitt vom oberen Marktheil und von allen sensiblen Wurzeln getrennt wurde. Auch auf *reflectorischem* Wege lässt sich

durch Reizung der centralen Enden des gleichseitigen Peroneus und Cruralis, sowie des anderen Ischiadicus Schweiss, wenn auch nicht constant, hervorrufen. Auch beim Menschen ist das reflectorische Schwitzen sehr variabel; ein Bekannter des Vfs. schwitzt schon im Gesicht, wenn er Essig oder Pfeffer auf die Zunge bringt. — Vf. knüpft an seine Arbeit einige Bemerkungen über pathologisches Schwitzen.

[*Domansky* (75) beobachtete an einem 32jährigen Soldaten, der bei Gitschin 1866 einen Schuss in den Hals erhielt, wodurch der linke Halssympathicus zerrissen wurde, folgende Symptome: Verkleinerung der linken Lidspalte, bedeutende Verengerung des Durchmessers der linken Pupille (halb so gross, als der Durchmesser der rechten Pupille), die nur sehr wenig auf Licht reagirt, ein beständiges höheres Wärmegefühl auf der linken Gesichtshälfte (der Unterschied der Wärme dieser Gesichtsseite tritt auch beim Auflegen der Hand deutlich hervor), und vollkommene Trockenheit der Haut in der ganzen linken Gesichts- und Kopfhälfte, an welchen Stellen der Patient nie schwitzt. *Nawrocki.*]

Bulgak (77) fand unter Leitung von Babuchin, dass unter den *Milznerven* auch centripetale enthalten sind, deren centrale Reizung locale Milzcontraction reflectorisch auslöst. Die Anzahl der durch die Vene austretenden farblosen Körper ist beim mittleren Zustande der Milz am grössten, kleiner bei der Contraction, am kleinsten bei der Schwellung, z. B. durch Venenligaturen; wird nach Schwellung Contraction hervorgerufen, so ist der Austritt sehr bedeutend. Curare verhindert die Contraction, Chinin ruft sie hervor, Mutterkorn ist ohne Einfluss. Erstickung, Reizung des centralen Vagus- oder Laryngeus superior-Endes, Reizung des Ganglion semilunare bewirken Contraction. Das Centralorgan für den oben erwähnten Reflex fand Vf. im obersten Theile des Halsmarks; die Nerven werden durch den linken Splanchnicus geleitet, welchem die centrifugalen Fasern durch die 3. bis 10. Dorsalwurzel der linken Seite zugeführt werden.

Um den *Blutgehalt der menschlichen Extremitäten* und die Einwirkung der *Esmarch*'schen *Einwicklung* auf denselben [1]) zu ermitteln, benutzte *P. Bruns* jun. (78) fünf Oberschenkelamputationen. Unmittelbar vor der Amputation wurde oberhalb der Schnittlinie eine feste Umschnürung durch den Kautschukschlauch angelegt. Das aus dem amputirten Gliede ausfliessende Blut wurde gesammelt, ebenso das nachträglich bei sehr fester Esmarch'scher Einwicklung des Gliedes

1) Wie Vf. mittheilt, hat *M. Gröbenschütz* (Dissertation, Berlin 1874) durch Messung des Beinvolums vor und nach einer Esmarch'schen Einwirkung, mittels Eintauchens in Wasser, eine Volumabnahme des Unterschenkels um 120 Ccm. gefunden, die er auf das verdrängte Blut bezieht.

austretende. Endlich wurde der Blutrest durch Ausspritzen, Zerhacken und Auslaugen des Gliedes ermittelt. Es ergab sich, dass selbst die festeste Einwicklung nicht alles Blut aus der Extremität verdrängt; es blieben im Mittel 41 (21,5—70,9) Ccm., d. h. etwa 30 pCt. des Gesammtgehalts zurück; 70 pCt. wurden entleert. Der Gesammt-Blutgehalt der Extremität beträgt im Mittel 3,8 pCt., während der des ganzen Körpers 7,6 pCt. ist; die Extremitäten sind also relativ sehr blutarm. Ein ähnliches Resultat hatte früher J. Ranke an Thieren erhalten.

de Giovanni (79) theilt Beobachtungen mit, die für eine protoplasmatische Contractilität der *Capillaren* sprechen. (Eine solche ist schon früher von Stricker behauptet worden.)

Haro (80) mass die *Viscosität* oder *Transpirabilität des Blutes* durch einen kleinen Ausflussapparat mit Capillarrohr („Transpirometer"). Der Ausfluss defibrinirten Blutes wird durch Wärme beschleunigt, durch Behandlung mit Kohlensäure verlangsamt, ebenso durch Aether, dagegen durch Chloroform beschleunigt. Ueber die Wirkung der gallensauren Salze s. unter Gifte (Feltz u. Ritter).

F. Darwin (81) sah wie Saviotti auf locale Reizung der Schwimmhaut curarisirter Frösche ziemlich regelmässig *Gefässverengerung* eintreten, zuweilen mit vorangehender kurzer Erweiterung. In den angeschlossenen Betrachtungen erklärt sich Vf. gegen die Cohnheim'sche Deutung der entzündlichen Arterienerweiterung als Folge von Lähmung der Gefässwand, und nimmt vielmehr an, dass die Irritamente die gefässverengenden und die gefässerweiternden Nervenenden erregen, und dass je nach der Localität die eine oder die andere Wirkung überwiegt oder beide mit einander kämpfend nach einander auftreten.

Worm Müller (83) hat an seine Versuche über den Blutdruck nach Blutinjectionen (vgl. Ber. 1874. II. S. 53 f.) Untersuchungen über *Transfusion* angeschlossen. Die hauptsächlichsten Resultate derselben sind folgende: 1. *Blut der gleichen Thierart.* Bei langsamer Transfusion wird selbst beträchtliche Vermehrung der Blutmenge (selbst um 82—83 pCt.) ohne Schaden ertragen (ein vorgängiger Aderlass ist also bei der Transfusion, etwa mit Ausnahme der Kohlenoxydvergiftung, nicht nöthig); erst bei sehr hohen Werthen (etwa 154 pCt.) treten lebensgefährliche Symptome ein. Von dem injicirten Blut schwindet etwa die Hälfte des Volums schon nach einigen Stunden; nach einem oder mehreren Tagen (je nach der injicirten Menge) ist das Blutvolum zur Norm zurückgekehrt. Dieser schnelle Austritt betrifft wesentlich das Plasma, sodass die relative Zahl der Blutkörperchen (hauptsächlich nach der Zählungsmethode von Malassez bestimmt) zunimmt; mit dem Plasmaaustritt ist eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung verbunden, die

auf Zerstörung der Eiweisskörper des Plasma deutet. Die grosse Resistenz der Blutkörperchen wird durch Aufbewahren des zu infundirenden Blutes in Eis kaum merklich vermindert. Erst nach längerer Zeit wird auch der Ueberschuss der Körperchen langsam zerstört; Auftreten von Farbstoffen oder Extravasate werden nicht beobachtet; nur die Harnstoffausscheidung ist auch nach der Beendigung des Plasmaaustritts auf längere Zeit gesteigert. — Die Defibrinirung erwies sich als völlig unschädlich, sodass Vf. mit Panum die indirecte Transfusion defibrinirten Blutes wegen ihrer bekannten Vortheile der directen Ueberleitung vorzieht. — 2. *Blut anderer Thierarten* (Lammblut bei Hunden). Hier bestätigt Vf. im Wesentlichen die Resultate der früheren Autoren (zuletzt Panum, Landois, Ponfick). Die Thiere leiden stark, haben reichliche Blutungen aus der Wunde und in den Darm, und blutig tingirten Harn (ohne Körperchen). Die eingeführten fremden Blutkörper gehen schnell zu Grunde, daneben anscheinend auch eine geringe Menge der eigenen Blutkörper des Thieres. Die Blutungen (Austritt von Körperchen) deuten ausserdem auf eine krankhafte Veränderung der Gefässwände. Die Todesursache ist nicht ganz klar; die zuerst von Panum bemerkte Unterdrückung der Harnstoffausscheidung und eine von Mittler und vom Vf. beobachtete Nierenveränderung scheinen von Bedeutung. Auch hier unterscheidet sich die directe Ueberleitung von der Injection defibrinirten Blutes nicht wesentlich; und auch hier ist, wie die Versuche mit vorheriger Depletion zeigen, die Ueberfüllung des Gefässsystems ohne Bedeutung. — Vf. erklärt sich schliesslich wie Panum u. A. gegen die Lammbluttransfusion beim Menschen.

Die Versuche von *Albertoni* (85) über das Schicksal des *transfundirten Blutes* und den Nutzen der Transfusion bestätigen die in Deutschland gefundenen Ergebnisse (vgl. Ber. 1874. II. S. 53 f., 1875. II. S. 55). Blut des gleichnamigen Thieres vermehrt dauernd den Blutkörperchengehalt und lässt die Stickstoffausscheidung unverändert. Von transfundirtem heterogenem Blut wird der Farbstoff schnell durch den Harn entfernt, die Stromata bewirken embolische Kreislaufsstörung. Die Injection von fremdem Serum oder Blutaschenlösung ist ungefährlich, jedoch wird das Eiweiss des ersteren nicht zum dauernden Körperbestandtheil.

Nach *Couty* (86) bewirkt der *Lufteintritt in die Venen* eine Kreislaufsstörung, in der sich vier Perioden unterscheiden lassen: 1) geringe Druckabnahme, ohne Wirkungen, 2) stärkere Druckabnahme (um 4—8 Cm.) mit Hirnwirkungen, bes. Athmungsbeschleunigung, Bewusstlosigkeit, 3) Druckabnahme fast auf Null, mit Convulsionen, Entleerungen etc., 4) vollständiger Circulationsstillstand, mit völliger Asphyxie. Je nach

der Luftmenge kann es nur zu den erstgenannten, oder auch zur letzten Wirkung, d. h. zum Tode kommen. Die Ursache der Kreislaufsstörung ist weder Luftembolie in die Lungen, noch in das Gehirn, sondern nur Luftfüllung des rechten Herzens, welche dasselbe ausdehnt, und seine Contraction durch den elastischen Inhalt, der daselbst gefangen comprimirt statt ausgetrieben wird, und durch Insufficienz der Tricuspidalis, wirkungslos macht und endlich aufhebt. Aus dem rechten Herzen wird Luft in die Venen zurückgetrieben.

4.

Athembewegungen.

1) *Douglas Powell, R.*, On some effects of lung elasticity in health and disease. Med.-chir. Transactions LIX. 165—187.
2) *Rutherford*, Note on the action of the internal intercostal muscles. Journ. of anat. and physiol. X. 608—610.
3) *Keen, W. W.*, Experiments on the laryngeal nerves and muscles of respiration etc., in a criminal executed by hanging. Transact. Coll. Phys. Philadelphia 1875. (Nach einem Auszug im Journ. de l'anat. et de la physiol. 1876. 222—224.)
4) *Horvath, A.*, Beiträge zur Physiologie der Respiration. (Ueber die Contractionen der Trachea bei Säugethieren.) Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 508—590.
5) *Gerlach, L.*, Ueber die Beziehungen der N. vagi zu den glatten Muskelfasern der Lunge. Arch. f. d. ges. Physiologie XIII. 491—508.
6) *Mac Gillavry, Th. H.*, De invloed van bronchiaalkramp op de ademhaling. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1876. 8 Stn.
7) *Guttmann, P.*, Zur Lehre von den Athembewegungen. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 500—525. Taf. XV.
8) *Dreschfeld, J.*, Experimental researches on the pathology of pneumonia. Lancet 1876. I. No. 2. (Anatomische Beschreibung der Lungenaffection nach Vagusdurchschneidung.)
9) *Frey, O.*, Die pathologischen Lungenveränderungen nach Lähmung der Nervi vagi. Gekrönte Preisschrift (Zürich). 8. VIII u. 190 Stn. Leipzig, Engelmann.
10) *Tschiriew, S.*, Spirometrograph (ein neuer Apparat, um die Tiefe einzelner Athembewegungen zu registriren). Militärärztl. Journ. Sept. 1876. (Russisch.)

Powell (1) behandelt die Frage, wieweit die Elasticität der Thoraxwand der *Inspiration* zu Gute komme. Im Ruhezustand des Thorax ist nicht bloss die Lunge über ihr natürliches Volum ausgedehnt, sondern mit der gleichen Kraft der Thorax unter sein natürliches Volum verkleinert; bei der Inspiration, wenigstens im Beginn derselben (Hyde Salter), wird also die Elasticität der Thoraxwand in gleichem Sinne

mit ihr wirken. Dass der Thorax bei Eröffnung sich erweitert, ist direct von Hyde Salter, indirect von Le Gros Clark dadurch bewiesen worden, dass auch nach Unterbindung der Trachea bei Eröffnung des Thorax etwas Luft in denselben eindringt. Vf. findet nun bei Wiederholung des Versuches von Hyde Salter (ein durch eine Kautschuklamelle geschlossenes Gefäss mit Steigrohr wird auf den Thorax einer Leiche gesetzt, und das Steigen des Inhaltes bei Eröffnung des Thorax beobachtet; die Excursion des Thorax berechnet sich aus der Steighöhe, dividirt durch das Verhältniss der Plattenfläche zum Querschnitt des Steigrohrs) etwa 2 Mm. Excursion der Thoraxwand in der Höhe der dritten Rippe, bei Eröffnung des Thorax; da ferner bei gewöhnlicher ruhiger Athmung nach Messungen des Vfs. die Excursion des Thorax nicht grösser ist, so schliesst er, dass beim normalen Athmen während der ganzen Inspiration die Elasticität des Thorax mithilft. — Der Rest der Arbeit betrifft pathologische Thoraxzustände.

Rutherford (2) studirte die Wirkung der *Intercostalmuskeln*, indem er an der menschlichen Leiche elastische Bänder in ihrer Faserrichtung wirken liess, wie in dem bekannten Vorlesungsmodell, welches wegen Geradlinigkeit der Rippen die Verhältnisse nur unvollkommen wiedergiebt. Er fand, dass an dem knöchernen Theile der oberen Rippen sowohl die externi als die interni hebend wirken; werden nur zwei Rippen durch die Bänder verbunden, so hebt sich die obere und senkt sich die untere, sowohl durch die externi, wie durch die interni; ist die eine fest, so wird die andere zu ihr hingezogen. Wurden alle wahren Rippen beiderseits durch externi verbunden, so trat starke Erweiterung des Thorax ein, das Sternum hob sich oben um 1/4 Zoll, der Proc. ensiformis ging um 1 3/4 Zoll nach vorn. Wurden statt dessen interni angebracht, so hob sich das obere Sternumende nicht, der Schwertfortsatz ging um 3/4 Zoll vor. Vf. hält die Frage durch seine Versuche selber nicht für erledigt, sondern will nur die Unzulänglichkeit der Hamberger'schen Theorie zeigen.

Im Hinblick auf die von Weir Mitchell gefundene Kreuzung der beiden *Recurrentes* bei der Schildkröte reizte *Keen* (3) bei einem Gehängten den linken Vagus und Recurrens, sah aber nur das gleichseitige Stimmband sich contrahiren. Die fast zwei Stunden nach dem Tode angestellten, sehr unvollkommenen Versuche an den *Intercostalmuskeln* sprachen für exspiratorische Wirkung der externi, inspiratorische der interni.

Nach *Horvath* (4) zeigt die ausgeschnittene *Luftröhre* von Säugethieren auf directe electrische Reizung Contractionen, die er dadurch nachwies, dass er sie mit einer Flüssigkeit füllte, und deren Volum-

änderungen an einem Steigrohre beobachtete. Die Contractionen sind bei Körperwärme am stärksten, aber noch bei 12° nachweisbar; sie können bis 7 Stunden und länger nach dem Tode vorhanden sein. Ausserdem beobachtete Vf. in der Wärme (oberhalb 20°) selbstständige langsame rhythmische Volumänderungen der Trachea (Periode 1/2 bis 1 1/2 Minute). Die Elasticität der Trachea zeigt nach Vf. hinsichtlich des Einflusses der Temperatur, sowie der Volumänderung auf Dehnung, Eigenthümlichkeiten die im Original nachzulesen sind.

L. Gerlach (5) stellte im Heidelberger und im Erlanger Laboratorium neue Versuche über die Wirkung des *Vagus* auf die *Bronchialmuskeln* an. Er bestätigt die Angaben früherer Untersucher, dass eine am Wassermanometer nachweisbare Volumverkleinerung nur an der nicht herausgenommenen Lunge vorhanden ist. Auch am lebenden Thiere, das mit Curare vergiftet war, konnte sie Vf. nachweisen; es wurde künstliche Respiration unterhalten, und dieselbe behufs des Versuches jedesmal in Exspirationsstellung unterbrochen. Die Ansicht, dass Oesophaguscontractionen die Ursache seien (Rügenberg), ist unrichtig; denn weder lässt sich bei Oeffnung der Bauchhöhle eine Hinaufziehung des Magens durch Vagusreizung erkennen, noch bleibt die Volumverminderung aus, wenn der Magen exstirpirt oder der Oesophagus durch Einführung einer ihn prall ausdehnenden Glasröhre an jeder Bewegung gehindert ist. Die Trachea selber ist an der Contraction, wie sich durch Einführung eines ähnlichen Rohres in sie nachweisen lässt, nicht wesentlich betheiligt, wohl ebenso die Alveolen, deren Musculatur zweifelhaft ist; es kann sich also nur um die Bronchialmuskeln handeln. Die Geringfügigkeit der Volumverminderung (das Manometer sinkt nur um 4—6 Mm. bei Reizung Eines, um 6—8 bei Reizung beider Vagi, an Kaninchen und Hunden) würde verständlicher, wenn man annimmt, dass der Vagus nicht direct auf die Muskeln, sondern auf gangliöse Zwischenapparate wirkt, und eine peristaltische Bewegung auslöst, so dass immer nur ein Theil des Bronchiallumens in Contraction begriffen ist. — Reflectorisch lässt sich die Bronchialcontraction, wenn ein Vagus erhalten ist, durch Reizung des centralen Vagus- oder Laryng. superior-Endes auslösen, dagegen nicht vom Laryng. inferior aus.

Um zu entscheiden, wie grossen Einfluss der nach Gerlach's Versuche geringfügigen Bronchialkrampf bei Vagusreizung auf den Durchgang der Luft durch den Bronchialbaum haben könne, liess *Mac-Gillavry* (6) aus einer Druckflasche mit Manometer Luft in die Luftröhre eines Kaninchens strömen, dessen Thorax eröffnet und dessen Lungen durch zahlreiche Nadelstiche durchlöchert waren. Vagusreizung erhöht, obgleich die Circulation in der Lunge unterbrochen ist, den Widerstand

bedeutend; das Wassermanometer steigt um 52 Mm. (= 4 Mm. Hg); der linke Vagus wirkt stärker als der rechte. Wird der durchgeleiteten Luft etwas Ammoniak beigemischt, so bleibt die Wirkung durch Lähmung des Nervmuskelapparates aus. Vf. zeigt ferner, dass der Bronchialkrampf das Einathmen weniger hemmen muss als das Ausathmen, wodurch eine abnorme Ausdehnung der Lunge zu Stande kommen wird; dies ist für die Theorie des Bronchialkrampfes zu berücksichtigen.

Guttmann (7) konnte in seinen Versuchen (in Gemeinschaft mit Gad), bei welchen er eine wirksamere Narcose durch Chloral erreichte, die Angabe von Hering und Breuer nicht bestätigen, dass Aufblasung der Lunge eine active Exspiration hervorruft. Vielmehr ist, in welcher Phase man auch die künstliche Athmung unterbricht, die erste active Bewegung des Thieres stets eine Inspiration. Auch beim gar nicht apnoischen und beim überhaupt nicht künstlich athmenden Thiere macht jede Aufblasung der Lunge eine Respirationspause (15—30 Secunden), und dann Inspiration. Ja schon ein blosses Zudrücken des Athemschlauches auf der Höhe einer Einathmung macht diesen Stillstand mit nachfolgender Exspiration; nur geht dann eine einmalige passive Exspiration dem Stillstand voran. Auch der Hering-Breuer'sche Quecksilberventilversuch, in welchem das Thier nur inspiriren, aber nicht exspiriren kann, und dadurch seine Lungen immer mehr ausdehnt, zeigte bei der besseren Narcose des Vfs. nichts von activen Exspirationen, sondern nur immer länger werdende Pausen. — Dagegen bestätigt Vf. die Angabe von Hering und Breuer, dass die Wirkungen der Ausdehnung nach Vagusdurchschneidung fortfallen; ferner, dass Druckverminderung in den Lungen Inspiration macht; jedoch hat nunmehr letztere Thatsache keine Bedeutung mehr im Sinne einer Selbststeuerungstheorie der Athmung.

Die im Laboratorium des Ref. ausgeführte Untersuchung von *O. Frey* (9) über die *Lungenaffection nach Durchschneidung beider Vagi* bestätigt durch zahlreiche Versuche die Traube'sche Erklärung derselben. Vf. beschreibt die Lungenaffection als Röthung des Parenchyms, Austritt seröser Flüssigkeit in die Luftwege, Austreten von Lymphoidzellen in das interstitielle Gewebe und die Luftwege, kurz eine katarrhalische Pneumonie. Die Erfüllung der Luftwege mit Flüssigkeit bildet die Todesursache. Stets lässt sich als Ursache des Processes eingedrungene Mundflüssigkeit durch ihre Epithelien erkennen; Speisemassen, obwohl häufig nachweisbar, sind für den Process nicht nothwendig, wie die Versuche an Hungerthieren zeigen. — Die der Vagusdurchschneidung folgende Glottisverengerung macht nur Congestion und Emphysem, keine Entzündung; auch die blosse Schlussunfähigkeit

der Glottis durch Durchschneidung der Recurrentes bewirkt bei Hunden, wo sie nicht mit Schlucklähmungen verbunden ist, kein Eindringen von Mundflüssigkeit und keine Entzündung, wohl aber bei Kaninchen. Die Lähmung der Herzhemmungsfasern hat keinen Einfluss auf die Lunge. Auch die Athmungsverlangsamung ist an sich unwirksam. Dass die zur Lunge gehenden centrifugalen Vagusfasern am Vorgang unbetheiligt sind, zeigt sich durch die Wirkungslosigkeit der Durchschneidung unterhalb der Kehlkopfnerven; die diesen Fasern zugeschriebenen Functionen, die Innervation der Bronchialmuskeln und der Lungengefässe, existiren nicht; insbesondere zeigten directe Versuche, dass Durchschneidung und Reizung der Vagi die Farbe der Lunge nicht verändert (vgl. auch das analoge Resultat von Lichtheim, oben S. 73). Nach Einführung einer Canüle in die Trachea gehen zwar die vagotomirten Thiere ebenfalls zu Grunde, aber nach viel längerer Zeit; ihre Lungen sind zwar geröthet, aber ohne serösen Erguss; ganz ähnlich wirkt die Canüle allein. Immerhin sterben die Thiere, denen die Vagi durchschnitten sind, auch bei bester Absperrung des Digestions- vom Respirationskanal regelmässig, sodass die Operation auch ohne Lungenentzündung eine unbekannte tödtliche Veränderung bewirken muss. — Injection von Mundflüssigkeit in die Luftwege bewirkt die gleiche Lungenaffection wie die Vagusdurchschneidung; weniger wirksam ist injicirtes Grünfutter. — Die gleiche Lungenaffection wie die Vagusdurchschneidung bewirken ferner: Durchschneidung beider Recurrentes mit gleichzeitiger Unterbindung des Oesophagus, Durchschneidung der vier Kehlkopfnerven, Durchschneidung eines Recurrens und des anderen Vagus; all dies aber nur wenn keine Canüle eingelegt ist. — Die Vaguspneumonie ist also Folge des Eindringens von Mundflüssigkeit durch die Lähmung der Glottis und des Schlingapparats.

[*Tschiriew* (10) beschreibt einen neuen Apparat, um die Tiefe einzelner Athembewegungen zu registriren: Spirometrograph. An einer Gasuhr liess T. folgende Vorrichtung anbringen. Das dem Zifferblatt gegenüberliegende Ende der Trommelaxe wurde so weit verlängert, dass es um 2 Cm. nach aussen hervorragte; auf demselben wird eine messingene Scheibe unbeweglich befestigt, welche in drei concentrischen Kreisen kurze messingene Stifte trägt (also eine ähnliche Scheibe wie bei der Baltzer'schen Uhrvorrichtung zur Markirung von Secunden. Ref.). Auf dem äussersten Kreise finden sich 100 Stifte, auf dem folgenden 50 und auf dem dritten, centralen 40 Stifte; auf jedem Kreise sind die Stifte gleich weit von einander entfernt. Wenn die Trommel der angewandten Gasuhr eine ganze Umdrehung machte, so gingen durch dieselbe gerade 1000 C.-Cm. oder ein Liter Luft durch; also 1/100 Um-

drehung = 10 C.-Cm., 1/50 Umdrehung = 20 C.-Cm. und 1/40 Umdrehung = 25 C.-Cm. Luft; deshalb wird die Entfernung zwischen zwei benachbarten Stiften des peripherischen Kreises gleich 10 C.-Cm., des mittleren Kreises gleich 20 C.-Cm. und des inneren Kreises gleich 25 C.-Cm. sein. Die Gasuhr sammt der Scheibe ist auf einem Brett befestigt, auf welchem sich eine metallische Stange in einer gewissen Entfernung vom unteren Rande der Scheibe befindet. Auf dieser ist beweglich angebracht ein kleiner zweiarmiger Hebel, dessen eines Ende die Stifte der Scheibe berühren kann und das andere eine besondere mit Platinspitze versehene Schraube. Dieser kleine metallische Hebel ist ziemlich leicht beweglich, wird aber durch eine schwache Feder in stetigem Contacte mit dem Ende der Schraube erhalten; durch Umdrehung der genannten Schraube kann man das gegenüberliegende Ende des Hebels sowohl von den Stiften der Scheibe entfernen, als auch ihnen annähern. Der Hebel und die Schraube sind durch Kautschukmasse von einander isolirt und es ist die metallische Verbindung zwischen denselben nur bei Berührung ihrer Enden möglich, welche mit einer Schraube zur Befestigung von Drähten versehen sind. Das Ganze wird mit einer gewöhnlichen elektromagnetischen Schreibvorrichtung und einem galvanischen Element von entsprechender Stärke verbunden. Die Kette bilden: das Element, der Elektromagnet, der Hebel und die Schraube (die Scheibe sammt Stiften und die Gasuhr bleiben ausserhalb der Kette). Die Kette ist geschlossen, so lange der eine Arm des Hebels die Schraube berührt; so wie ein Stift der Scheibe das eine Ende des Hebels emporgehoben hat, ist der Contact zwischen dem anderen Ende des Hebels und der Schraube aufgehoben. Ist die Kette geöffnet, so fällt der Anker des Elektromagneten herunter, wobei er ein Zeichen auf dem Papier zurücklässt. Wenn auf diese Weise die Feder des Elektromagneten auf einem sich gleichmässig bewegenden Papier schreibt und durch die Gasuhr Luft ausgeathmet wird, erhält man eine zickzackförmige Linie, wobei die Entfernung zwischen den einzelnen Zähnen der Linie gleich 10, 20 oder 25 C.-Cm. Luft ist. Diese Vorrichtung erwies sich als geeignet, um die Tiefe der einzelnen Athembewegungen von Hunden zu registriren, für Kaninchen war die Gasuhr zu wenig empfindlich, deshalb empfiehlt Vf., sich einer kleineren Gasuhr zu bedienen, deren ganze Umdrehung nur 500 C.-Cm. Luft entspricht.

Die Versuche werden in folgender Weise angestellt: Die Trachealcanüle wurde mit Müller'schen Ventilen verbunden, die die Inspirationsluft von der Exspirationsluft schieden; das eine dieser Ventile wurde mit dem Spirometrographen vereinigt, und je nachdem das eine oder

das andere Ventil diese Vereinigung darstellte, wurde die Tiefe entweder der Inspirationen oder der Exspirationen registrirt. *Nawrocki.*]

5.

Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w.

1) *Dubois, P.*, Ueber den Druck in der Harnblase. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVII. 148–163.

2) *Wendt, E.*, Ueber den Einfluss des intraabdominalen Drucks auf die Absonderungsgeschwindigkeit des Harnes. Arch. d. Heilkunde 1876. 527—546. (s. den letzten Theil des Berichts.)

3) *Hofmann, E.*, und *v. Basch*, Ueber Bewegungserscheinungen am Cervix uteri. Vorl. Mitth. Wiener med. Jahrb. 1876. 223—224.

Dubois (1) mass den *Blasendruck* nach der Methode von Schatz mittels Katheters und Steigrohres. An der Leiche fand er, dass der Blasenscheitel mit zunehmender Füllung etwas über die Symphyse hinaufsteigt, bei 500 C.-Cm. Inhalt um 1, bei 700 um 2, bei 900 um 3 Cm. Diese Werthe kann man als Correcturen verwenden, um beim Lebenden aus dem „scheinbaren Blasendruck“ (Urinsäule über der Symphyse) den „wahren Blasendruck“ (Urinsäule über dem Blasenscheitel) zu berechnen. Der letztere zeigte sich nun (im Liegen) vom Füllungsgrade annähernd *unabhängig* (13—15 Cm.), und nur vom Intraabdominaldruck (Schatz) abhängig. Er steigt bei der Inspiration und fällt bei der Exspiration um 1—2 Cm., bei forcirter Respiration viel stärker; die Bauchpresse kann ihn bis zu mehr als 150 Cm. treiben. Beim Stehen beträgt er 30—40 Cm. Der Normalwerth des Blasendruckes rührt von der Elasticität der Blase her. — Blasencontractionen mit Steigerung des Druckes werden besonders reflectorisch ausgelöst, z. B. durch Contraction der Bauchmuskeln, welche die Säule in die Höhe treibt, und beim Nachlass durch die Ausdehnung der Blase letztere zu einer nachhaltigen Contraction veranlasst. Kalte Begiessung des Bauches oder der Füsse, electrische Reizung der Blase (ein Pol wurde mit dem Katheter eingeführt) machte keine Contraction. — Der Rest der Arbeit betrifft pathologische Verhältnisse.

Hofmann u. *v. Basch* (3) sahen am Hunde sowohl bei directer Reizung des Uteruskörpers, wie bei Reizung eines, vom Aortengeflecht des Sympathicus zum Cervix uteri gehenden Nerven regelmässig eine Anschwellung der *Portio vaginalis,* Herabtreten derselben in die Scheide und Erweiterung des Muttermundes zu einem runden Loch.

6.

Statik. Locomotion. Stimme. Sprache.

1) *Albert, E.*, Zur Mechanik des Hüftgelenkes. Wiener med. Jahrb. 1876. 105—132. Taf. III—VIII. (s. d. anat. Referat.)
2) *Ferber, A.*, und *Gasser, E.*, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Fingerstrecker. Arch. f. Psychiatrie VII. 149—159. Taf. V. (s. das anatom. Referat.)
3) *Hildebrandt, G.*, Eine biodynamische Betrachtung. Berliner klin. Wochenschr. 1876. N. 30.
4) *Tatin, V.*, Expériences sur la reproduction mécanique du vol de l'oiseau. Comptes rendus LXXXIII. 457—459.
5) *Rüdinger*, Reizung des Taschenbandmuskels an einem Enthaupteten. Monatsschr. f. Ohrenheilk. etc. 1876. N. 10.
6) *Michael, J.*, Zur Physiologie und Pathologie des Gesanges. Berliner klin. Wochenschr. 1876. N. 36, 37.
7) *Tamburini, A.*, Contribuzione alla fisiologia e patologia del linguaggio. Rivista sperimentale di freniatria 1876. Heft 3, 4. (Lo Sperimentale XXXVIII. 242—248.) (Theoretische Erörterung der Aphasie.)

Hildebrandt (3) sucht die beim *Gehen* geleistete Arbeit aus der Hebung bei jedem Schritt zu berechnen; er findet für 76 Kilo Körpergewicht, 88 Cm. Beinlänge und 80 Cm. Schrittlänge 7,215 Kgrmmtr.; beim Promenadenschritt (48 Cm.) nur 4,333 Kgrmmtr.; also pro Stunde im ersteren Falle (2 Schritte p. Sec.) 51948, im zweiten (1 Schritt p. Sec.) 15588,1; pro Kilometer 9018,75, resp. 9027,1. Einem Arbeiter können täglich 300000 Kgrmmtr. zugemuthet werden, was etwa 33 Kilometer (4 1/2 Meilen) Weges entsprechen würde.

Rüdinger (5) sah an einem Enthaupteten auf Reizung des Recurrens Bewegung vieler Kehlkopfmuskeln, besonders auch Bewegung des Kehldeckels nach innen und unten. Directe Reizung des oberen Stimmbandes bewirkte Verschiebung desselben nach unten und innen, welche von dem vom Vf. entdeckten *Taschenbandmuskel* (vgl. Nr. 9 der gleichen Zeitschrift, wie auch den anat. Theil dieses Berichtes), in der Substanz des falschen Stimmbandes selber, herrührt. Schon Bose hat diese Bewegungen laryngoscopisch gesehen, obgleich die wahren Stimmbänder gelähmt waren, und deshalb einen eigenen Muskel des oberen Stimmbandes vermuthet.

Michael (6) fand, dass leichter Druck auf den *Ringknorpel* einen angegebenen Mittel- oder Falsetton erhöht, einen tiefen Brustton vertieft. Druck auf den Adamsapfel dagegen vertieft die Töne der Mittel- und Bruststimme, und unterdrückt die Falsetttöne. — Vf. folgert ausserdem aus anatomischen Betrachtungen, dass der Cricothyreoideus nicht

der einzige Stimmbandspanner ist, sondern dass auch alle den Proc. vocalis aus seiner Mittelstellung nach innen oder aussen bewegenden Kehlkopfmuskeln eine spannende Componente haben. Ferner hat der Cricothyreoideus eine stimmritzenverengende Nebenwirkung. Nach Vf. hat jedes Register einen hauptsächlich und mit voller Kraft wirkenden Muskel; das Brustregister den Cricoarytaenoideus lateralis, den Schliessmuskel der Glottis; das Mittelregister, welches Vf. mit Garcia vom Falsett unterscheidet, obwohl auch bei ihm nur die Ränder schwingen, den Thyreoarytaenoideus; erst beim Falsettregister wird dieser abgespannt und der Cricothyreoideus stark contrahirt. Vf. stützt sich auf laryngoscopische Beobachtungen, besonders in pathologischen Fällen.

II. Wärmebildung. Wärmeökonomie.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1) *Samuel, S.*, Ueber die Entstehung der Eigenwärme und des Fiebers. 8. 138 Stn. Leipzig, Vogel. 1876.

2) *Horvath, A.*, Zur Abkühlung der Warmblüter. Arch. f. d. ges. Physiologie XII. 278—282.

3) *Winternitz, W.*, Ueber Calorimetrie. Offener Brief an Hrn. Prof. Liebermeister. Arch. f. pathol. Anat. LXVI. 503—521.

4) *Adamkiewicz, A.*, Mechanische Principien der Homöothermie bei höheren Thieren und das Newton'sche Gesetz bei der Wärmeabgabe derselben. Studien über thierische Wärme, dritte Abhandlung. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1876. 248—300. Taf. VII. B.

5) *Schlikoff, Virginie*, Ueber die locale Wirkung der Kälte. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. 576—592.

6) *Bufalini, G.*, Sul decorso e sulle oscillazioni della temperatura nelle estremità paralizzate e nelle sane. Rendiconto del gabin. di fisiol. di Siena. 1876. II. 38—55.

7) *Pflüger, E.*, Ueber Temperatur und Stoffwechsel der Säugethiere. Vorl. Mitth. Arch. f. d. ges. Physiol. XII. 282—284.

8) *Derselbe*, Ueber Wärmeregulation der Säugethiere. Vorl. Mitth. Arch. f. d. ges. Physiol. XII. 333—336.

9) *Jacobson, L.*, Ueber den Einfluss von Hautreizen auf die Körpertemperatur. Arch. f. pathol. Anat. LXVII. 166—180.

10) *Feinberg*, Ueber mechanische, chemische und electrische Irritation der Haut und ihren Einfluss auf den thierischen Organismus. Vorl. Mitth. Med. Centralbl. 1876. 689—693.

11) *Schülein, W.*, Ueber das Verhältniss der peripheren zur centralen Temperatur im Fieber. Arch. f. pathol. Anat. LXVI. 109—112.

12) *v. Schroff, C.*, jun., Untersuchungen über die Steigerung der Eigenwärme des Hundes nach Rückenmarkdurchschneidungen. (Instit. f. exper. Pathol. in Wien.) Wiener acad. Sitzgsber. LXXIII. 3. Abth. 1876. 23. März. 11 Stn.

13) *Aleksew, N.*, Ueber Thermometrie beim Fötus. Moskauer med. Anzeiger. 1876. N. 8. (Russisch.)

(Die Arbeiten über den Zusammenhang zwischen Wärmebildung und Stoffwechsel sind im letzten Abschnitt dieses Berichtes referirt. Ueber die Wirkung des peripherischen Nervensystems auf locale Temperaturen s. oben unter Gefässe. Ueber die Wirkung einiger Gifte auf die Temperatur s. unter Gifte.)

Horvath (2) macht einige vorläufige Mittheilungen über *tödtliche Abkühlung von Warmblütern.* Junge Thiere vertragen, auch ohne künstliche Respiration, welche bekanntlich die Thiere am Leben erhalten kann, niedrigere Temperaturen; sie starben noch nicht bei 5 ° Körpertemperatur (ältere schon bei 19 °). Der Blutdruck sinkt in den Arterien trotz noch fortdauernden Herzschlages allmählich auf Null, während er in den Venen merkwürdiger Weise noch beträchtliche Höhe hat; die Leber ist sehr hyperämisch. Die hauptsächlichsten Todesursachen scheinen Erstickung, Blutgerinnung und Lähmung der Muskeln und Nerven zu sein.

Adamkiewicz (4) sucht die *Wärmeabgabe* der Haut unter verschiedenen *circulatorischen* Bedingungen nach einer neuen Methode zu messen, da er gegen die von Winternitz (vgl. Ber. 1875. II. S. 69) Bedenken hat. Die Versuchsperson nimmt zuerst ein Thermometer in die Hohlhand, um deren Hauttemperatur zu messen, und umfasst unmittelbar darauf einen kleinen Wasserbehälter (Inhalt 10,7 Grm. Wasser) mit eingesenktem Thermometer, der soeben durch einen Aetherpulverisateur abgekühlt worden ist. Es wird die Zeit gemessen, die zur Erwärmung dieses Calorimeters um eine bestimmte Anzahl (5) Grade nöthig ist. Diese Messungen wurden kurz nach einander bei verschiedenen Hautzuständen angestellt. Der Einfluss der Circulationsunterbrechung mit Esmarch'scher Einwicklung zeigte sich in demselben Sinne und in ähnlicher Grösse wie bei Winternitz. Die Verminderung der Wärmeabgabe betrug im Mittel 25 pCt., also die von der Circulation unabhängige Wärmeabgabe etwa 75 pCt. der gesammten. Wurde die Haut umgekehrt durch Eintauchen in warmes Wasser in den höchsten erreichbaren Grad von Hyperämie versetzt (45 ° 5 Minuten lang gaben das Maximum, viel höhere oder längere anhaltende Wärme wird übrigens nicht vertragen), so konnte eine Erhöhung der Abgabe bis zu 33 pCt. nicht erreicht werden. Auf diese Thatsachen gründet Vf. Raisonnements, die ihn zu dem Schlusse führen, dass die circulatorische Regulation der Temperatur nur ein ziemlich kleiner Bruchtheil der gesammten Regulationsvorgänge ist, und dass sie wahrscheinlich nur die feinere Einstellung besorgt, während Muskelbewegung, Wasserverdunstung, Kleidung u. s. w. die Hauptregulation bewirken.

Frl. *Schlikoff* (5) zeigt durch Versuche an den verschiedensten Körperstellen, dass locale *Wärmeentziehung* die Temperatur der Nachbarschaft durch directe Leitung erniedrigt, mit zunehmender Entfernung weniger. So sinkt die Temperatur im Munde durch eine auf der Wange liegende Eisblase, in der Hohlhand durch Abkühlen des Handrückens, in der Pleurahöhle (Empyem) durch Abkühlung der Brustwand. Aehn-

liche Versuche wurden an Darm, Vagina u. s. w. angestellt. Kaltes Getränk und kalte Klystiere wirken abkühlend auf die Haut des Epigastriums resp. des Unterleibes. Die Achselhöhlentemperatur sinkt bei diesen Versuchen nur unbedeutend oder gar nicht.

In seinen Versuchen über die *Temperatur gelähmter Glieder* findet *Bufalini* (6), wie schon früher Schiff (vgl. Ber. 1875. II. S. 54), dass die langsamen Oscillationen, welche die Temperatur sowohl in gesunden Gliedern als nach Nervendurchschneidung zeigt, sehr zu beachten sind. Unter 213 vergleichenden Messungen an den beiden Schenkeln nach einseitiger Wurzeldurchschneidung am Hunde fand sich 148 mal das gelähmte Bein wärmer, 51 mal beide gleich und 14 mal das gelähmte Bein kühler, letzteres entsprechend der klinischen Beobachtung von Burresi, die den Brief von Schiff (vgl. a. a. O.) veranlasst hatte. Obwohl nun das Verhältniss im Laufe des Tages durch jene Oscillationen sich umkehren kann, war doch in einigen Fällen die Temperaturdifferenz zu Gunsten des gesunden Beins zu anhaltend, als dass diese Ausnahme vom gewöhnlichen Verhalten allein aus den Oscillationen zu erklären wäre.

Nach *L. Jacobson* (9) bewirken *Hautreize* (electrische Geissel, Senfpapier), entgegen einer Angabe von Naumann, nur in einer kleinen Anzahl von Fällen Erniedrigung, sonst Erhöhung der Achselhöhlen- und Mastdarmtemperatur, Fiebernde verhalten sich nicht deutlich anders. Die Heidenhain'schen Versuche über den Einfluss schmerzhafter Reizungen auf die Temperatur (Sinken bei fieberlosen, Constanz oder Steigen bei fiebernden Thieren) können also für die vorliegende Frage nicht verwandt werden.

Nach *Feinberg* (10) bewirken chemische *Hautreize*, auch die Ueberfirnissung, wenn sie beschränkt sind, locale Temperatursenkung, dann Erhöhung; Athmung und Puls beschleunigt. Bei ausgedehnterer Reizung sind die Temperaturveränderungen allgemein, die Senkung sehr anhaltend, das Thier dabei erschöpft, fibrilläre Zuckungen der Rückenmuskeln. Bei Reizung der ganzen Haut ist der Collapsus vollständig, alle Functionen fast erloschen, dabei klonische und tonische Convulsionen; Harn sparsam, eiweisshaltig; Tod unter sehr bedeutender Temperaturerniedrigung (22—20°). In der Erklärung, die Vf. gibt, spielt die Erregung der vasomotorischen Centra von der Haut aus und die durch den Gefässkrampf erzeugten Circulations- und Respirationshindernisse die Hauptrolle.

Schülein (11) konnte ebensowenig wie L. Jacobson (vgl. Ber. 1875. II. S. 70) die Angabe Hankel's bestätigen, dass das *Fieber* die innere und die Hauttemperatur auszugleichen tendire. Er mass die erstere in

der Achselhöhle, die letztere zwischen den Zehen. Die Hauttemperatur schwankt beim Gesunden fortwährend; bei den meisten Fiebern zeigt sie ebenfalls Schwankungen, die von denen der inneren durchaus unabhängig sind. Nur bei croupöser Pneumonie, Masern und Scharlach ist die Hauttemperatur annähernd constant und zeigt nur solche Schwankungen, die denen der Achselhöhle parallel sind. Beim Schüttelfrost *sinkt* die Hauttemperatur während die innere steigt, gerade das Gegentheil von Hankel's Resultat. Die Versuche zeigen, dass nur bei den drei genannten besonderen Fiebern eine *Lähmung* der Hautgefässe angenommen werden kann.

v. Schroff (12) konnte zwar die Angabe von Quincke und Naunyn bestätigen, dass Hunde nach hoher *Rückenmarksdurchschneidung* bedeutende *Temperaturerhöhung* (vorher kurze Senkung) zeigen; doch tritt dieselbe bei in Decken eingewickelten Thieren auch dann ein, wenn das Rückenmark ohne Verletzung der Dura nur blossgelegt wird, ist also nach Vf. ein blosses Wundfieber, und beweist Nichts für ein Regulationscentrum. Bemerkenswerth und gegen eine vasomotorische Theorie des Fiebers sprechend ist es, dass dasselbe auch nach Markdurchschneidung in der Höhe des Atlas noch auftreten kann. Chinin hatte auf dies Fieber keinen Einfluss.

[Um die Temperatur des Kindes im Uterus zu bestimmen, führte *Alekseew* (13) nach vollständiger Oeffnung der Gebärmutter, in den Anus des Kindes bei Steisslage, oder in den Mund unter die Zunge bei Gesichtslage ein Maximalthermometer ein. Auf diese Weise machte er Temperaturbestimmungen bei 6 Kindern, dreimal in der Steisslage, und dreimal in der Gesichtslage.

Im ersten Falle einer Steisslage mass er die Temperatur viermal, nämlich um 12 Uhr, 5, 7 und 10 Uhr Nachmittags. In diesem Falle fand er bei der Mutter in axilla 38°; in vagina 38,3°; in recto 38,5°. In ano foetus 39,6° bei den ersten beiden Bestimmungen, hierauf 38,7° und 38,6°.

Im zweiten Falle einer Steisslage mass er die Temperatur fünfmal. Er fand:

um 12 Uhr	in ano foetus	38,6°;	in axilla parturientis	37,0°
„ 2 „	„ „ „	38,5°;	„ „ „	37,0°
„ 3 „	„ „ „	38,5°;	in ano parturientis	37,8°
„ 5 „	„ „ „	38,6°;	„ „ „	37,8°
„ 7 „	„ „ „	38,6°;	in axilla parturientis	37,5°.

Im dritten Falle einer Steisslage machte er zwei Bestimmungen, nämlich um 3½ und 4 Uhr; er fand in ano foetus 38,3° und 38,2°; dagegen in ano et vagina parturientis 37,6°.

Im ersten Falle einer Gesichtslage fand er unter der Zunge des Kindes um 2½ Uhr 38,2°, um 4 Uhr 38,4°, um 4½ Uhr 37,6°, während um dieselbe Zeit die Temperatur in ano parturientis 37,1° — in vagina 37,0° — in utero neben dem Kindeskopfe 37,3° betrug.

Im zweiten und dritten Falle der Gesichtslage wurden je zwei Temperaturbestimmungen gemacht. Sie ergaben für das Kind 37,9° und 37,8°, während die Temperatur der Gebärmutter 37,5° und der Vagina 37,2° betrug.

Er fand also, dass die Temperatur des noch nicht geborenen Kindes stets höher ist, als die der Gebärenden. Dies spricht zu Gunsten der Ansicht, dass vom Fötus selbstständig Wärme producirt wird.

Nawrocki.]

III. Sinnesorgane.

Referenten: Dr. F. **Küster** und Prof. Dr. L. **Hermann.**

1.

Gesichtsorgan.

Referent: Dr. F. **Küster.**

I. Ernährungs-, Circulations- und Innervations-Verhältnisse.

1) *Panas, F.*, Leçons sur les Kératites, précédées d'une étude sur la circulation, l'innervation et la nutrition de l'oeil etc., rédigées et publiées par H. Buzot; revues par le professeur. 8. avec fig. dans le texte. Paris, Ve A. Delahaye. (Unwesentlich.)

2) *Decker, Ch.*, Contribution à l'étude de la Kératite névroparalytique. Inaug.-Diss. 86 S. Bern. 8. (S. d. Referat über Bewegung 1. Nr. 44.)

3) *Jacobi, J.*, Studien über die Circulation im Auge. I. Die Netzhautpulse. v. Gräfe's Archiv f. Ophthalm. XXII, 1. S. 111—134. (Vgl. diese Ber. 1875. II. S. 78.)

4) *v. Basch*, Die volumetrische Bestimmung des Blutdrucks am Menschen. Wiener med. Jahrbb. S. 431—460. Taf. XX—XXII. (Blutdruckschwankungen können auch ophthalmoskopisch an den Netzhautgefässen wahrgenommen werden; s. das Ref. üb. Bewegung 3. Nr. 42 widersprechend Loring: Berichte 1875. II. S. 77.)

5) *Brugsch, A.*, Ueber die-Resorption von der vorderen Augenkammer. Inaug.-Diss. 8°. 28 S. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. 1875. (s. diese Ber. anat. Theil.)

6) *Boll, F.*, Zur Anatomie und Physiologie der Netzhaut. Mon. Ber. der Königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Sitzung 23. Nov. (Soll im Zusammenhang mit Boll's eingehenderen sowie den sich anschliessenden Untersuchungen Kühne's vom J. 1877 im nächsten Berichte Platz finden.)

7) *Goltz, F.*, Ueber die Verrichtungen des Grosshirns. Arch. f. d. ges. Physiol. XIII. S. 1—44. — Zweite Abhandlg. Unter Mitwirkung von Dr. E. Gergens. Ebend. XIV. 412—443. Daraus hierher gehörig: Ueber die Störungen des Sehvermögens nach Verstümmelung des Grosshirns. XIII. S. 15—27 u. XIV. S. 416—420. (s. Bewegungen 2. Nr. 25.)

8) *Drouin*, De la pupille, anatomie, physiologie, sémeiologie. Avec fig. dans le texte. 8°. Paris, Ve. A. Delahaye.

9) *Edgren, J. G.*, Naagra undersökningar öfver iris' rörelsemeckanism hos grodan. Med 8 taflor. Upsala läkareförenings förhandlingar. Bd. XI. S. 185.

10) *Holmgren, F.*, Betraktelser i anledning af J. G. Edgrens arbeta öfver iris' rörelsemekanism hos grodan. Ebend. S. 222.

11) *Derselbe*, Genomskärning af synnerven hos kaninen. Ebenda. S. 231.
12) *Derselbe*, Undersökning af iris'rörelser. Kort meddelande. Ebend. S. 476.
13) *Leblanc*, Essai sur les modifications de la pupille produites par les agents thérapeutiques. Thèse de doctorat. Paris. 1875.
14) *Weber, A.*, Ueber Calabar und seine therapeutische Verwendung. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXII. S. 214—232.
15) *Laqueur*, Ueber eine neue therapeutische Verwendung des Physostigmin. Centralbl. f. d. med. Wiss. XIV. S. 421. (Ph. setzt den intraocularen Druck herab.)
16) *Lucius, F.*, Ueber die druckvermindernde Wirkung des Extractum fabae Calabarensis. Ebenda. 581—3.
17) *George, B.*, Ein Beitrag zur Wirkung des Jaborandi auf den Sphincter Pupillae und Akkomodations-Apparat. Greifswald, F. W. Kunicke. 8. 31 S.
18) *Craig, W.*, Note on Jaborandi. Edinburgh Medical Journal. CCXLVII. January 1876. S. 598—603.
19) *Winslow, W. H.*, Chloroform and the Pupil. Philadelphia Medical Times. Vol. VI. S. 270—7.
20) *Pflüger, E.* (Bern), Hyoscyamin. Arch. f. Augen- u. Ohrenheilk. V, 1. S. 182—190. (s. das Referat über Gifte. Nr. 49.)
21) *Hempel*, Ueber die Spinalmyosis. v. Gräfe's Archiv f. Ophthalm. XXII, 1. S. 1—28.
22) *Percepied*, De la mydriase. Thèse. 8°. Paris, Delahaye.
23) *Cyon, E.*, Les rapports physiologiques entre le nerf acoustique et l'appareil moteur de l'oeil. Académ. d. sciences. Compt. rendus. LXXXII. S. 856—9. Gaz. méd. Nr. 17. S. 200. (s. Gehörorgan. Nr. 14.)
24) *Arlt, F.*, Ueber die Ursachen und die Entstehung der Kurzsichtigkeit. IV u. 77 S. mit 2 Tafeln. Wien, Braumüller. 8°.
25) *Gayat, J.*, Sur les signes oculaires de la mort. Arch. génér. de médecine. Mai 1876. (s. Berichte 1875. II, 78.)
26) *Garibaldi, J. A. J. B.*, Un nouveau signe de la mort réelle (la tache oculaire). Extrait du Journal d'Hygiène. 1877. Paris, impr. A. Parent.
27) *Fubini, S.*, Ueber den Einfluss des Auges auf einige Lebenserscheinungen. Moleschott's Untersuchungen. XI. S. 578 ff. (s. das Referat über den Stoffwechsel.)
28) *Laptschinsky, M.*, Ein Beitrag zur Chemie des Linsengewebes. Arch. f. die ges. Physiologie. XIII. S. 631—5.
29) *Schmidt-Rimpler, H.*, Der Ausdruck im Auge und Blick. Vortrag, geh. in Marburg. Mit einer Tafel-Abbildung.
30) *Magnus, H.*, Das Auge in seinen ästhetischen und culturhistorischen Beziehungen. gr. 8. VII. 158 S. Breslau.

(Wegen der verschiedenen Arbeiten über Hemiopie und Sehnervenkreuzung sei auf den anatomischen Theil dieser Berichte verwiesen.)

II. Physiologische Optik.

a. *Handbücher. Schriften physikalischen Inhalts. Allgemeines.*

31) *Aubert, H.*, Physiologische Optik. IV. 300 S. Mit 109 Figuren in Holzschnitt. gr. 8°. (Handbuch der gesammten Augen-Heilkunde, herausg. von A. Gräfe und Th. Sämisch. Zweiter Band. 2. Hälfte.) Leipzig, W. Engelmann.

32) *Tyndall, J.*, Das Licht. 6 Vorlesungen geh. in Amerika im Winter 1872—73. Autor. deutsche Ausg. herausgeg. durch G. Wiedemann. Mit e. Portr. von Thom. Young u. in d. Text eingedr. Holzschnitten. gr. 8. XXV. 275 S. Braunschweig, Vieweg u. Sohn.

33) *Brame, Ch.*, Lumière. Spectre solaire. Couleurs propres des objets. Contrastes. Tours. Imprim. Ladevèze. (Ohne Jahrzahl.) 8°.

34) *Lorentz, A.*, Ueber die Theorie der Reflexion und Brechung des Lichtes. Inaug.-Diss. Arnheim, van der Sande. 1875. 8°. 177 S. (Der 1. Theil dieser Schrift auszüglich in der Zeitschr. f. Math. u. Phys. v. Schlömilch. XXI. J. S. 1—30 wiedergegeben.)

35) *Röthig, O.*, Die Probleme der Brechung und Reflexion. gr. 8°. VIII. 112 S. Leipzig, Teubner.

36) *Wernicke, W.*, Ueber die absolute Phasenänderung bei der Reflexion des Lichtes und über die Theorie der Reflexion. Poggendorff's Annalen. CLIX. S. 198—232.

37) *André*, Étude de la diffraction dans les instruments d'optique. Son influence sur les observations astronomiques. Thèse de doctorat. Paris. (Verf. gibt eine allgemeine Theorie der Diffractionserscheinungen und die Anwendung auf mehrere specielle Fälle.)

38) *Frick, J.*, Die physikalische Technik oder Anleitung zur Anstellung von physikalischen Versuchen. 5. Auflage. Mit 998 in den Text eingedruckten Holzstichen. 8°. XXV. 740 S. Braunschweig, Vieweg. — II. Kapitel. Versuche über das Licht. S. 279—386.

39) *Gscheidlen, R.*, Physiologische Methodik. Ein Handbuch der praktischen Physiologie. I. Lieferung. Braunschweig. 8°. Von den Lupen, der Dissectionsbrille, den Mikroskopen, den Polarisationsapparaten u. dem Spectralapparat. S. 126—157.

40 *Nägeli, C.* und *Schwendener, G.*, Das Mikroskop, Theorie (S. 1—103) und Anwendung desselben. II. Aufl. mit 302 Holzschn. Leipzig, W. Engelmann.

41) *Rosenberg, E*, The use of the spectroscope in its application to scientific and practical medicine. Gekrönte Preisschrift. New-York. G. P. Putnam's Sons. (Nichts Neues.)

42) *Bequerel, E.*, Sur l'observation de la partie infra-rouge du spectre solaire au moyen des effets de phosphorescence. Extrait d'un mémoire. Acad. des sciences. Compt. rend. LXXXIII. 249—255.

43) *Helmholtz*, Optisches über Malerei. — I. Die Formen. II. Helligkeitsstufen. III. Die Farbe. IV. Die Farbenharmonie. Populär-wissenschaftliche Vorträge. III. Heft. S. 55—97.

44) *Singer, C.*, Das Geistesleben der Blinden. Ein Vortrag. gr. 8. 24 S. Wien, Hölder.

b. *Dioptrik.*

45) *Most, R.*, Ueber ein dioptrisches Fundamentalgesetz. Poggendorff's Annalen VIII. Ergänz.-Bd. S. 299—348.

46) *Bender, C.*, Neue constructive Bestimmung von Bild- und Gegenstandsweite bei sphärischen Linsen. Poggendorff's Annalen. CLVII, 3. S. 483—6. (Im Auszug nicht wiederzugeben.)

47) *Hirschberg, J.*, Dioptrik der Kugelflächen und des Auges. I. Theil. Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Medicin. H. V. S. 587—621.

48) *Schröter, P.*, Zur Dioptrik des Auges. Inaug.-Dissert. Berlin.

49) *Stammeshaus, W.*, Darstellung der Dioptrik des normalen menschlichen Auges, zugleich eine Einführung in das Studium derselben. Mit 66 in den Text gedruckten Holzschnitten. Lex. 8. 240 S. Oberhausen, A. Spaarmann.

50) *Matthiesen, L.*, Formeln zur Berechnung der Cardinalpunkte des Auges. Physiologische Optik von H. Aubert. S. 404—6. Zeitschr. f. Mathematik u. Physik von Schlömilch. XXI. Jahrg.

51) *Krüss, H.*, Ueber die Tiefe der Bilder bei optischen Apparaten. (Vom Verf. aus d. Zeitschr. des Acad. Vereins der Polytechniker zu Hannover mitgetheilt.) Poggendorff's Annalen. CLVII. S. 476—483.

52) *Donders, F. C.*, Ueber das Metermaass mit Bezug auf Numerirung der Brillengläser und Bezeichnung der verschiedenen Grade der Ametropie. (Ophthalm. Congress 1875 in Heidelberg.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XIII. S. 465—477.

53) *Landolt, E.*, Die Einführung des Metersystems in die Ophthalmologie. Stuttgart, F. Enke. 8°. 30 S. (Auch in Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XIV. S. 223—250, und Ann. d'Oculist. LXXV. (11. Sér. V.) p. 207—234.

54) *Delahousse, Ch.*, Nouveaux principes de dioptrique. Archives générales de médecine. Juin. p. 674—701.

55) *Böttcher, A.*, Ueber Dioptrik des Auges. Inaug.-Diss. Berlin. 8°. 31 S.

56) *Mauthner, L.*, Vorlesungen über die optischen Fehler des Auges. Mit 97 Holzschnitten u. 3 Tafeln. 878 S. gr. 8°. I. (allgemeiner) Theil 1872. II. (specieller) Theil 1876. Wien, Braumüller.

57) *Derselbe*, Ueber das Listing'sche schematische Auge. Wiener medicin. Wochenschrift 1874. S. 173. (Vortrag geh. in d. Ges. der Aerzte in Wien.)

58) *Matthiessen, L.*, Ueber den Aplanatismus der Hornhaut. v. Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXII, 1. S. 125—130.

59) *Derselbe*, Ueber die Berechnung des absoluten Brechungs-Vermögens des Kerncentrums der Kristalllinse. Ebend. S. 131—136.

60) *Becker, O.*, Pathologie und Therapie des Linsensystems. Handb. der ges. Augenheilkunde von Gräfe und Sämisch. V. Bd. 1. H. (Cap. VII.) — Daraus hierher gehörig: III. Das aphakische Auge. S. 430—465.

61) *Hirschberg, J.*, Zur Dioptrik des Auges. II. Die Länge des emmetropischen Auges. Centralbl. f. d. medic. Wissensch. XIV. S. 40.

62) *Hjort*, Die Ciliarfortsätze während der Accommodation. Ein Fall von totaler acquirirter Irideremie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XIV. S. 205—222.

63) *Poulain, L. V.*, Étude sur l'accomodation de l'oeil. 31 S. 8°. Paris, G. Masson.

64) *Colin, G.*, La question de l'adaptation et les questions qui s'y rattachent sontelles resolues? Gazette des Hopitaux. No. 7. p. 49—50.

65) *Drouin, A.*, Note pour démontrer qu'il n'y a pas de rapport direct entre l'état de l'accomodation et le diamètre de la pupille. Gazette méd. de Paris. No. 20. p. 329—330.

66) *Badal*, Contribution à l'étude de l'accomodation de l'oeil aux distances. Mesure des cercles de diffusion. (Société de biologie, 8. avril.) Gazette médic. de Paris. No. 20. p. 203.

67) *Derselbe*, Mesure du diamètre de la pupille. (Société de biologie, séance du 13. mai.) Gazette médic. de Paris. No. 23. p. 273—274.

68) *Derselbe*, Mesure du diamètre de la pupille et des circles de diffusion. Gazette des hopitaux. No. 57. p. 452—453.

69) *Dörinckel, W.*, 1) Ueber die Abnahme der Accommodationsbreite in verschiedenen Stadien der Presbyopie. (Lediglich ein statistischer Beitrag.) — 2) Ueber die Abnahme der Sehschärfe bei abnehmender Beleuchtung. 8°. 23 S. Inaug.-Diss. Marburg.

70) *Loring, E. G.*, Determination of the refraction of the eye by means of the ophthalmoscope. 8°. 62 pp. New-York, William Wood and Co. 1876.

71) *Weiss, L.*, Beiträge zur Entwickelung der Myopie. — Ueber eine leicht ausführbare Messung des Augenspiegelbildes und die Bedeutung dieser Messungen für die Beurtheilung des dioptrischen Apparates des Auges. Gräfe's Archiv f. Ophthalm. XXII, 3. S. 1—124.

72) *Landolt, E.*, Die Vergrösserung des aufrechten ophthalmoscopischen Bildes. Centralbl. für d. medicin. Wiss. S. 369 f.

73) *Landerer, J.*, Nouvelles méthodes pour mesurer le champ et le grossissement des lunettes. Les Mondes. (2) T. XLII. p. 347—349.

c. *Gesichts-Empfindungen.*

74) *Exner, S.*, Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Processe. IV. Abth. Die Empfindungszonen des Sehnervenapparates. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. S. 581—602. (Nachzutragen zu den Berichten üb. die Literatur d. J. 1875.)

75) *Derselbe*, Ueber das Sehen von Bewegungen und die Theorie des zusammengesetzten Auges. Sitzgsb. der k. Akad. der Wissensch. LXXII. Bd. III. Abth. S. 156—185. 1875. Mit einer Abbildung.

76) *Vierordt, K.*, Die Bewegungsempfindung. Zeitschrift für Biologie. XII. S. 226—240.

77) *Trannin*, Photometrische Messungen in den verschiedenen Theilen des Spectrums. Journ. de phys. théor. et prat. V. p. 297.

78) *Gouy*, Recherches photométriques sur les flammes colorées. Académie des sciences. Compt. rend. LXXXIII. p. 269—272.

79) *Plateau, J.*, Sur les couleurs accidentelles ou subjectives. 1e et 2e note. Bruxelles, F. Hayez. 1876. 8°.

80) *Rählmann, E.*, Ueber den Daltonismus und die Young'sche Farbentheorie. Gräfe's Archiv f. Ophthalm. XXII, 1. S. 29—64.

81) *Stilling, J.*, Beiträge zur Lehre von den Farbenempfindungen. III. Ueber Blau-Gelbblindheit. — Erworbene Anomalien des Farbensinns. — Theoret. Aphorismen. IV. a) Ueber die Prüfung der Sehschärfe für verschiedenfarbiges Licht. — b) Zur Diagnostik der Farbenblindheit. 11 S. mit 5 Oeldrucktafeln. Ausserordentl. Beil. Hefte zu d. klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde. XIV.

82) *Ricco, H.*, Sulla successione e persistenza delle sensazione dei colori. 4. Modena, tip. Soliani, 1875. (Aus den: Atti della R. Academia di Scienze di Modena. 8°. 131 S. 2 Tafeln.)

83) *Derselbe*, Ueber die Farbenwahrnehmung. (Die Lichtschatten-Figuren. Die Macula lutea. Die Crystalllinse. Verschiedene Erregbarkeit des Auges durch verschiedene Spectralfarben. Die verschiedene Schnelligkeit des Entstehens und die verschiedene Dauer der Empfindung der das weisse Licht zusammensetzenden Farben. Scleroticallicht. Synthetische Experimente.) Gräfe's Archiv für Ophthalmologie. XXII, 1. S. 282—291.

84) *Lavaud de l'Estrade*, Procédé simple de recomposition des couleurs du spectre solaire au moyen d'un miroir tournant. (Associat. Franç. pour l'avanc.

des sciences. Congrès de Clermont-Ferrand.) Revue scientifique. p. 523. — Les Mondes. T. XLII. p. 579—580.

85) *v. Bezold, W.*, Ueber die Vergleichung von Pigmentfarben mit Spectralfarben. Poggendorff's Annalen CLVIII, 1. S. 165—169.

86) *Derselbe*, Eine neue Methode der Farbenmischung. Ebend. S. 606—612. (Aus den Berichten der Bayr. Akademie mitgetheilt.)

87) *Posch, A.*, Ueber Sehschärfe und Beleuchtung. Archiv für Augen- u. Ohrenheilkunde V, 1. S. 14—49.

88) *Carp, E.*, Ueber die Abnahme der Sehschärfe bei abnehmender Beleuchtung, nebst Mittheilung einer neuen Methode den Lichtsinn zu messen. Inaug.-Diss. 8°. 28 S. Marburg.

89) *Königshöfer, O.*, Das Distinctionsvermögen der peripheren Theile der Netzhaut. Inaugural-Diss. Erlangen. 32 S.

90) *Regéczy, E.*, Ueber das periphere Sehen. Orvosi Hetilop. 1876. Nr. 22, 26. (Ungarisch.)

91) *Dobrowolsky, W.*, und *Gaine, A.*, Ueber die Sehschärfe (Formsinn) an der Peripherie der Netzhaut. Arch. f. d. ges. Physiologie XII. S. 411—432.

92) *Dieselben*, Ueber die Lichtempfindlichkeit (Lichtsinn) auf der Peripherie der Netzhaut. Ebend. S. 432—440.

93) *Dobrowolsky, W.*, Ueber die Empfindlichkeit des Auges gegen die Lichtintensität der Farben (Farbensinn) im Centrum und auf der Peripherie der Netzhaut. Ebend. S. 441—471. (s. diese Berichte 1875. II. S. 96 f.)

94) *Gorini, P.*, Un caso estraordinario di lunga persistenza delle imagini nell' occhio umano. Annali di Ottalm. III. (1874.) p. 164—168. — La France Méd. (1876.) p. 735.

95) *Dönhoff*, Beiträge zur Physiologie. IV. Ueber oscillirende Gesichtsempfindungen. Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Medicin. 1876. H. IV. S. 459 f.

d. *Augenbewegungen, Gesichts-Wahrnehmungen und binoculares Sehen.*

96) *Gräfe, Alfr.*, Motilitätsstörungen. Mit 17 Fig. in Holzschnitt. 8°. 256 S. Handbuch d. ges. Augenheilkunde. VI. Bd. 1. Leipzig, W. Engelmann. 1875.

97) *Schneller*, Ergänzung zu den Studien über das Blickfeld. v. Gräfe's Archiv f. Ophthalm. XXII, 4. S. 136—146.

98) *Ritzmann, E.*, Ueber die Verwendung von Kopfbewegungen bei den gewöhnlichen Blickbewegungen. Onderzoekingen, Physiol. Laborat. der Utrecht'sche Hoogeschool. Derde Reeks. IV. Afl. 1. p. 95—113. (s. Berichte 1875. II. S. 115.)

99) *Holmes, E. L.*, Ueber die Stellung der Augäpfel bei geschlossenen Lidern. Archiv f. Augen- u. Ohrenheilk. V, 2. S. 374—475. (s. diese Ber. I. Theil.)

100) *Böttcher*, Ueber Brillen aus Spiegel-Prismen zur Vermeidung schädlicher Convergenz der Gesichtslinien. Gräfe's Archiv für Ophthalmol. XXII, 1. S. 73—80.

101) *Giraud-Teulon*, Ueber das Gesetz der Rotation bei combinirten Bewegungen des Auges. Annal. d'Oculistique. LXXIV. (11. Sér. IV.) p. 113. 1875.

102) *Mulder, M. E.*, Over parallele rolbewegingen der oogen. Zeventiende Versl. van het Nederl. Gasthuis etc. p. 1—67. (s. diese Berichte 1874. II S. 120.)

103) *Donders, F. C.*, Naschrift, over de wet der ligging van het netvlies in betrekking tot die van het blikvlak. Ebend. S. 68—72. (s. diese Berichte 1875. II. 75.)

104) *Küster*, *F.*, Die Directionskreise des Blickfeldes. v. Gräfe's Archiv f. Ophth. XXII, 1. S. 149—210. (Auch in Utrecht'sche Onderzoekingen, Derde R., IV. Afl. 1. p. 114—180 und in XVII. Verslag van het Nederl. Gasthuis etc. p. 137—203.)

105) *Donders*, *F. C.*, Versuch einer genetischen Erklärung der Augenbewegungen. Arch. f. d. ges. Physiologie. XIII. S. 373—421. (Auch in Utrecht'sche Onderzoekingen, Derde R., D. IV, 1. p. 31—94, und in XVII. Verslag van het Nederl. Gasthuis etc. p. 73—136. — Annales d'Ocul. LXXV. (Nov.-Dec.) p. 213—237 enthalten den 1. Theil dieser Arbeit.)

106) *Messer*, *H.*, Ueber Täuschungen des Augenmaasses. Inaug.-Dissert. Würzburg 1875. 8. 34 S.

107) *Derselbe*, Notiz über die Vergleichung von Distanzen nach dem Augenmaass. Poggendorff's Annalen. CLVII. S. 172—175.

108) *Hetsch*, *G. F.*, Anleitung zum Studium der Perspective und deren Anwendung. Nach der dritten dänischen Auflage deutsch bearbeitet von Dr. J. Scholz. 8°. VII. 133 S. Leipzig, F. O. Weigel. (Stellt die Hauptprincipien der Perspective für Künstler und Kunstjünger in sehr übersichtlicher Weise dar.)

109) *Hirschberg*, *J.*, Optische Notizen. I. Binoculare Verschmelzung von zwei identischen Netzhautbildern. II. Naturgetreue Abbildung von Microtom-Präparaten. III. Das schematische Auge. Vortrag geh. in d. Berl. physiol. Ges. den 14. Juli 1876. Archiv f. Anat., Physiol. u. wiss. Medicin V. H. S. 622—629.

110) *Dreher*, *E.*, Zur Theorie des Sehens. 2. Abhandlung. Ebend. S. 630—635.

111) *Schön*, *W.*, Zur Lehre vom binocularen indirekten Sehen. v. Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXII, 4. S. 31—62.

112) *Hirschberg*, *J.*, Notiz zur Theorie des Sehens. v. Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXII, 4. S. 118—125.

113) *Dufour*, Guérison d'un aveugle-né. Observation pour servir à l'étude des théories de la vision. Extrait du Bull. de la Société méd. de la Suisse romande. 26 S. 8°. Lausanne, imprimerie Corbaz.

114) *Recordon*, Guérison d'un aveugle-né. Bulletin de la Société méd. de la Suisse romande. 1876.

115) *Ueberhorst*, *C.*, Die Entstehung der Gesichtswahrnehmung. 8°. VI. 171 S. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

116) *Classen*, *A.*, Physiologie des Gesichtssinnes zum ersten Mal begründet auf Kant's Theorie der Erfahrung. XVIII. 202 S. Braunschweig, F. Vieweg u. S. 8°.

117) *Derselbe*, Zur Physiologie des Gesichtssinnes. Samml. physiol. Abhdl. hersgeg. von W. Preyer. I. 4. Heft. 8°. 52 S. Jena, H. Dufft.

118) *Liebmann*, *O.*, Zur Analysis der Wirklichkeit. Philosophische Untersuchungen. 8°. 619 Seiten. Strassburg, K. J. Trübner. Daraus hierher gehörig: „Zur Theorie des Sehens". Zwei Kapitel. S. 128—169. (L. bekämpft die nativistische Lehre und schliesst sich, mit jener in Bezug auf die Cardinalfrage einen Ausgleich versuchend, der empiristischen Auffassung besonders Nagel's an.

119) *Hering*, *E.*, Zur Lehre von der Beziehung zwischen Leib und Seele. I. Mittheilung: Ueber Fechner's psychophysisches Gesetz. Sitzungsber. der k. Akad. d. Wissensch. LXXII. Bd. III. Abth. 310—348.

120) *Delboeuf, J.*, La Psychologie comme science naturelle, son présent et son avenir. (Application de la méthode expérimentale aux phénomènes de l'âme.) gr. 8°. 111 p. Bruxelles, C. Muquardt.

e. *Hülfsmittel und Apparate.*

121) *Schweigger*, Sehproben. gr. 8°. Berlin, Hirschwald.

122) *Korte beschrijving* van eenige werktuigen en toestellen tot de collectie van het physiologisch laboratorium en het Ned. gasthuis voor ooglijders behoerende. — Onderzoek. ged. in het physiolog. laborat. der Utrecht'sche Hoogeschool. Derde Recks. Afl. IV, 2. p. 1—30.

123) *Snellen, H.*, Das Phakometer zur Bestimmung von Focus und Centrum der Brillengläser. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XIV. S. 363—366. — Maandbl. voor Natuurw. VII. p. 23—27. XVII. jaarl. Verslag van het Nederl. Gasthuis etc. p. 204—211. Met eene afbeelding.

124) *Risley*, New optometer for measuring the anomalies of refraction and the field of vision. American Journal of the Medical Sciences. CXL. p. 419. Octobre 1875.

125) *Badal*, Nouvel optomètre donnant, à la fois et dans une seule opération, la mesure de la refraction oculaire et celle de l'acuité visuelle. Ann. d'Oculist. LXXV. (11 S. V.) p. 5—13. — Gazette hebdom. p. 137—138. — Gaz. médic. de Paris. 547—549.

126) *Derselbe*, Optomètre métrique international. Ann. d'Ocul. LXXV. (11 Sér. V.) p. 101—117.

127) *Shakespeare, O. E.*, Description of a new ophthalmoscope and ophthalmometer, devised for clinical use and for physiological and therapeutical investigations upon man and animals. Americ. Journ. of Medic. Sc. CXLI. p. 45.

128) *Morton, H.*, Ein neues Chromatrop. Poggendorff's Annalen CLVII, 1. S. 150—155.

129) *Hilger, A.*, Neues geradsichtiges Taschenspectroscop. (Mitgeth. v. H. Schellen.) Beiblätter zu d. Ann. v. Poggendorff. I. S. 124. (Uebertrifft die bisherigen durch bedeutend erhöhte Dispersion, zeigt die Linien vollkommen scharf, wobei das *ganze* sichtbare Spektrum im Gesichtsfelde liegt.)

130) *Landolt, E.*, Tableau synoptique des mouvements des yeux. ed. A. Delahaye, Paris. (Zur Erleichterung beim Unterrichte.)

131) *Clarapède*, Tableaux synoptiques de la presbyopie à tous les âges. 8°. Paris, Delahaye.

132) *Nicati, W.*, Ueber das Tropometer (Instrument zur Messung der Augenbewegungen). Corresp.-Bl. f. Schweizer Aerzte VI. Nr. 15. S. 458.

133) *Zenger, C. W.*, Neues Optometer mit doppelbrechender Linse von Kalkspath, welches doppelte Leseproben gibt und grössere Präcision in Bestimmung der Sehdistanz gewährt. Cataloge of the Spec. Loan Coll. of Scient. Apparatus. London 1876. I. Ausgabe. p. 131. No. 894.

134) *Oppel, J. J.*, Farbentafeln (zwei) zur Illustration der Farben-Blindheit mit dazu gehörendem grünlichen Glas (letzteres absorbirt die Enden des Spectrums). Ebend. S. 139. Nr. 969.

135) *v. Bezold, W.*, Farbenmischer (ausgeführt von Edelmann, München). Ebend. S. 139. Nr. 972.



[Bei der auf F. Holmgren's Veranlassung und unter seiner Leitung ausgeführten Untersuchung *Edgren*'s (9) wurde das ausgeschnittene Froschauge benutzt, welches, wie Holmgren früher hervorgehoben hat (Upsala läkareför. förh. B. I. u. B. IV.), stundenlang die Fähigkeit bewahrt, die Pupille bei Einwirkung des Lichtes zu contrahiren und im Dunkeln wieder zu dilatiren. Verf. sucht zunächst in einer Versuchsreihe den Verlauf und die Dauer der Contraction und Dilatation der Pupille bei abwechselnder Lichtreizung und Ruhe festzustellen und die Wirkung zu bestimmen, welche durch viele nach einander folgende Lichtreize von gleicher Dauer und von gleich grossen Intervallen auf die Pupille hervorgebracht wird. Hierbei konnte der Zutritt und Abschluss des Lichtes zu jeder beliebigen Zeit durch einen einfachen Mechanismus regulirt werden, und die Veränderungen der Pupille wurden nach der von Holmgren angegebenen Methode mittels Helmholtz's Ophthalmometer gemessen und in übersichtlicher Weise durch die beigegebenen graphischen Tabellen demonstrirt. Die Resultate dieser Versuchsreihe waren folgende: Die durch den Lichtreiz bewirkte Contraction der Pupille erfolgt gleichmässig und verhältnissmässig schnell, in weniger als einer Minute, die Dilatation erfolgt nur anfangs ziemlich schnell, dann aber immer langsamer und scheint erst nach 5—10 Minuten einigermassen beendigt zu sein. Mehrere mit Intervallen nach einander folgende Lichtreize hatten anfangs immer (trotz aller Verschiedenheiten der Dauer der Intervalle) die constante Wirkung, dass jede nachfolgende Contraction schwächer war als die vorhergehende, während umgekehrt jede nachfolgende Dilatation die nachfolgende übertraf. Nach Verlauf einer gewissen Zeit veränderte sich aber dieses Verhalten und wurde gerade umgekehrt, sodass die Contraction der Pupille nach dem Absterben des Präparates der ersten energischen Contraction einigermassen entsprach, wohingegen die Dilatation auf Null reducirt war. — Das gleiche Verhalten zeigte sich bei der folgenden Versuchsreihe, in welcher das Licht theils continuirlich einwirkte, theils möglichst ausgeschlossen war. Im ersteren Falle contrahirte sich die Pupille anfangs stark, erschlaffte darauf nach und nach (wie ein belasteter tetanisirter Muskel bei seiner Ermüdung) und erweiterte sich auf ein Maximum, worauf eine neue Contraction eintrat, welche bis zum Tode des Präparates zunahm. Zur Ausführung der Versuche bei möglichst vollständigem Ausschlusse des Lichtes wurden die Versuche in einem Raume ausgeführt, in welchem das Licht so schwach war als es die nöthige ophthalmometrische Beobachtung erlaubte, und so schwach, dass eine Wirkung desselben auf die Weite der Pupille kaum merklich war. In diesem Falle erfolgte anfangs eine fortschreitende Dilatation der Pupille, darauf

eine Verengerung, dann eine continuirliche und lange anhaltende Dilatation und schliesslich eine immer mehr zunehmende Verengerung der Pupille. Es wurde durch besondere Versuche, bei welchen der intraoculäre Druck constant erhalten wurde, noch nachgewiesen, dass die angeführten Phänomene nicht von einer Verdampfung der Augenflüssigkeit abhängig waren. — In einer folgenden Versuchsreihe suchte der Verf. die *Function der Retina theils durch mechanische Zerstörung, theils durch Injection von starkem Alkohol in den Bulbus aufzuheben, und er fand dabei, dass alsdann jeder Effect der Lichtreizung ausbleibt und dass die Pupille dadurch gegen die Wirkung des Lichtes ganz unbeweglich wird, obgleich die Iris noch auf elektrische Irritation reagirte. Durch diese erfolgte dann immer eine Dilatation,* einerlei ob der elektrische Strom direkt durch den Bulbus geleitet wurde oder mittels der Doppelelektroden Bernsteins kreisförmig um die Pupille ging und einerlei ob der Versuch bei gleichzeitiger Einwirkung des Lichtes oder im Dunkeln ausgeführt wurde. Der Verf. hat in allen seinen Versuchen den Bulbus möglichst sorgfältig und rein präparirt, um aber vollkommen sicher zu sein, dass alle Veränderungen der Grösse der Pupille auf Mechanismen bezogen werden müssen, welche sich innerhalb des Bulbus befinden, suchte er mittels Lapis oder mit kaustischem Kali alles was sich auf der Aussenseite der Sclera befand zu zerstören, ohne dass hierdurch eine Veränderung der beobachteten Resultate eintrat. — Schliesslich hat der Verf. noch die Wirkung gewisser Gifte auf die Pupille des Frosches studirt, indem er die Giftlösung durch eine feine Canüle in den Augapfel einführte. Hierbei wurden immer beide Augen eines Frosches ausgeschnitten, aber nur das eine vergiftet, während doch beide zur Controle der Wirkung beobachtet wurden. Der Verf. fand, dass Curare und Atropin die Pupille des Froschauges constant und bedeutend dilatiren, und dass Muscarin, wenn es auch nicht eine Contraction der Pupille bewirkt, doch die Dilatation derselben im Dunkeln hemmt, Alles in Uebereinstimmung mit dem, was man früher bei höheren Thieren gefunden hat. Dahingegen fand der Verf., dass *Kalabar eigenthümlicher Weise eine enorme Erweiterung der Pupille des Froschauges veranlasst.* Der Verf. bemerkt jedoch, dass diese Versuche mit verschiedenen Giften sehr unvollständig waren, und er lässt sich nicht auf eine Erklärung der beobachteten Phänomene ein. — Als Endresultat seiner Untersuchungen meint der Verf., dass es nicht wohl bezweifelt werden kann, dass die Contraction der Pupille des Frosches von einem besonderen Muskel, einem Sphincter pupillae abhängt, er ist aber geneigt (in Uebereinstimmung mit Grünhagen) die Existenz eines besonderen Dilatators der Pupille zu leugnen und die Dilatation als eine

Wirkung elastischer Kräfte des Irisgewebes zu erklären, wobei er jedoch diejenige Dilatation der Pupille, welche durch elektrische Reizung der Iris hervorgebracht wird, auf eine Contraction der Gefässmuskeln der Iris bezieht. Diejenigen Bewegungen der Pupille, welche durch den Lichtreiz veranlasst werden, müssen als Reflexbewegungen aufgefasst werden, die Glieder der Kette dieser Reflexwirkung müssen sich aber innerhalb des Augapfels befinden, und der eine Endapparat derselben ist die Retina, der andere der Sphincter pupillae. *P. L. Panum.*]

[*Holmgren* (10) vergleicht den durch Edgren's Untersuchungen aufgeklärten Bewegungsmechanismus der Iris mit dem entsprechenden Mechanismus der Herzbewegungen und macht auf mehrere principiell wichtige Analogien zwischen beiden aufmerksam. Er hebt dann besonders hervor, dass die experimentellen Facta zur Annahme einer durch Nervensubstanz vermittelten Verbindung zwischen der Retina und Iris zwingen, dass aber der direkte Nachweis des Verbindungsapparates noch fehlt. *P. L. Panum.*]

[Mit Bezug auf die in Edgren's Arbeit mitgetheilten Beobachtungen wollte *Holmgren* (11) untersuchen, ob der im ausgeschnittenen Froschauge vorhandene Reflexmechanismus zwischen der Retina und der Iris auch im Kaninchenauge vorhanden sei. Hierfür war es nöthig, den N. opticus in seiner natürlichen Lage zu durchschneiden, ohne dass der normale Blutkreislauf im Auge gestört wurde, weil die Iris des ausgeschnittenen Säugethierauges allzu schnell in Folge der Unterbrechung des Kreislaufs ihre Reizbarkeit einbüsst. Da die früher angewandten Methoden dem Zwecke nicht entsprachen, führte H. die Durchschneidung des N. opticus am lebenden Kaninchen nach einer neuen Methode aus, welche sich als zweckmässig erwies. Dem durch einen modificirten Czermak'schen Kopfhalter in der Bauchlage fixirten Kaninchen wurde der Schädel durch Trepaniren in der Mitte zwischen beiden Augen geöffnet und die Durchschneidung des Nerven wurde mittels eines besonders für den Zweck construirten Opticotoms ausgeführt. Bezüglich der hierbei nöthigen specielleren Manipulationen muss auf das Original verwiesen werden. Der Nerv wird dicht hinter dem Foramen opticum durchschnitten. Die Operation ist sicher und in weniger als zehn Minuten ausführbar. Die Thiere bleiben nach der Operation so munter, als ob keine Operation an ihnen ausgeführt wäre, und sie waren zum Theil noch nach zehn Monaten am Leben. Die Wunde war bei diesen Thieren vollkommen geheilt, so dass nicht einmal die Narbe zu entdecken war. Nur die ungewöhnliche Weite und Unbeweglichkeit der Pupille zeigte, dass die Thiere operirt waren. *P. L. Panum.*]

[Zur Untersuchung über die Veränderung der Grösse der Pupille

beim Kaninchen und beim Menschen benutzt *Derselbe* (12) das Ophthalmometer in Verbindung mit einem Apparate zur Erleuchtung des Augenhintergrundes nach dem Princip des Augenspiegels. Bei Anwendung dieser Methode zur Untersuchung des Verhaltens des Kaninchenauges nach der Durchschneidung des N. opticus mittels der vom Verf. in einer anderen Abhandlung besprochenen Methode erfolgte sonderbarer Weise beim Einfallen des Lichtes in das Auge keine Verengerung, sondern eine Dilatation der Pupille. Die nähere Untersuchung ergab jedoch, dass diese Wirkung nicht vom Lichte abhing, sondern von dem Geräusche, welches hervorgebracht wurde, wenn der Schirm entfernt wurde, durch welchen das Auge gegen die Wirkung des Lichtes beschützt wurde. Hierdurch aufmerksam gemacht, fand H. durch fortgesetzte Untersuchungen, dass eine *jede* Erregung des Sensorium commune des Thieres eine Dilatation der Pupille hervorruft, einerlei wodurch diese Erregung des Sensoriums veranlasst wird. Während des durch Chloral hervorgerufenen Schlafes bleibt sie aus, nicht aber bei Curarevergiftung. Es zeigte sich ferner, dass dieselbe Dilatation der Pupille auch beim Menschen durch entsprechende Erregung des Bewusstseins hervorgerufen wird, während der Chloroformnarkose aber ausbleibt. Ein Scherz, eine Drohung, ein lautes Geräusch, ein Knall u. s. w. bewirken eine Dilatation der Pupille und H., welcher die Erscheinung bei der Versammlung der skandinavischen Aerzte in Göteborg zeigte, machte darauf aufmerksam, dass dieselbe vielleicht zur Entdeckung der Simulation unter Umständen anwendbar sein dürfte. Er hebt die Analogie der Erscheinung mit den von Mosso durch seine pletysmographischen Untersuchungen beobachteten Erscheinungen hervor. Verf. verspricht weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand. *P. L. Panum.*]

Weber (14) hat früher constatirt, dass der hydrostatische Druck normaler Weise in der vorderen Augenkammer geringer ist als in dem durch die Iris, die Linse und deren Aufhängeband von der Vorderkammer geschiedenen Glaskörperraum. Eine druckvermindernde Wirkung des Atropin, wenn eine solche wirklich statt hat, kann nur im Glaskörperraum eintreten; denn der Druck in der Augenkammer wird dadurch nachweislich etwas vermehrt. Calabar vermindert umgekehrt den Druck in der vorderen Kammer beträchtlich und steigert ihn etwas im Glaskörperraume. Diess hat seinen Grund hauptsächlich in dem die Myosis begleitenden Zurücktreten des Ansatztheiles der Iris, wodurch die Zonula gestützt, und die Fortpflanzung des im Glaskörperraume steigenden Druckes auf den Hum. aq. abgehalten wird; ausserdem trägt dort die Anschwellung der Ciliarfortsätze, von welcher man sich an iridectomirten Augen nach Instillation des Extr. Calab. (oder des noch

weit wirksameren schwefelsauren Eserin) überzeugen kann, zur Drucksteigerung bei. — *Laqueur* (15) sah den Druck in Fällen von Glaucom nach Calabarinstillation absinken, *Lucius* (16) berichtet über ähnliche Beobachtungen bei Glaucom wie bei Staphylom der Cornea.

Bekanntlich haben Budin und Coyne (s. Berichte 1875) behauptet, dass zwischen dem Grade der Chloroformanästhesie und der Enge der Pupille eine constante Beziehung bestehe, und dass jene erst vollständig sei, wenn vollständige „Atresie" der Pupille eingetreten. Dem hat Schiff (Berichte 1875) entgegnet, dass die Muskelerschlaffung und die Empfindungslosigkeit für Schmerz der Verengerung der Pupille immer vorher gehe, und dass es einer Tastempfindung, nicht aber einer Schmerzempfindung zuzuschreiben sei, wenn in dem von Budin aufgestellten zweiten Stadium der Chloroformnarkose die Pupille sich auf Hautreize erweitere, was Jene verwechselt hatten. Nun hat *Winslow* (19) eine Reihe von Experimenten an Hunden angestellt, auf Grund deren er gänzlich in Abrede stellt, dass man aus der Pupillengrösse irgend welche Rückschlüsse auf den Grad, sei es der Anästhesie, sei es der Muskelerschlaffung, machen könne. Nach seinen Erfahrungen tritt die Anästhesie ebensowohl bei enger als bei weiter Pupille ein, kommt die Muskelerschlaffung gleichfalls manchmal vor und manchmal nach der Pupillarcontraction zu Stande. Auch das Verhalten der Pupille auf Hautreize folge absolut keiner festen Regel, dass man darnach verschiedene Stadien der Narkose abgrenzen könne. Endlich führe die Narkose durchaus nicht immer zur „Atresie", wenn nicht Chloroform im Uebermaass gegeben wird. — Was die Ursachen der Veränderung der Pupille anlangt, so schreibt W. die Erweiterung einem lähmenden Einflusse des Chloroform auf den Sympathicus, die „Atresie" hingegen einer, in Folge von herabgesetzter Reflexerregbarkeit der vasomotorischen Centren auftretenden, allgemeinen venösen Hyperämie zu. (Auch Schiff nimmt die „Atresie" der Pupille für das Zeichen höchstgradiger Gefässerschlaffung, fand aber, dass sie auch bei solchen Thieren, welche unter völlig aufgehobenem Blutdruck sterben, ausbleiben kann, wenn man nur Asphyxie ausschliesst.)

Craig (18) ist der Meinung, dass die Sehstörung (Accommodationskrampf), welche von Verschiedenen nach der Darreichung von Jaborandi beobachtet ist, lediglich den in Wasser unlöslichen Bestandtheilen der Drogue eigen ist; denn nach Darreichung eines filtrirten Infusum habe er nie dergleichen beobachtet.

Zur Erklärung der bei Tabes dorsualis vorkommenden Unbeweglichkeit der Pupille auf Lichteinfall (während sie der Convergenz gemäss sich ändert) nimmt *Hempel* (21) eine Leitungsunterbrechung zwischen

dem Centrum des Opticus und dem des Oculomotorius an, während er die allermeist gleichzeitig vorhandene starke Myosis auf eine complete centrale Lähmung des Dilatator pupillae mit secundärer Contractur des Sphincter bezieht.

Nach *Laptschinsky* (27) enthält die Krystalllinse Eiweissstoffe 34,93 pCt., Lecithin 0,23, Cholesterin 0,22, Fette 0,29, lösliche Salze 0,53, unlösliche 0,29 pCt. Die Eiweissmenge in der Linse ist grösser als in irgend einem anderen Organ und besteht aus: Globulin 24,62 pCt. und einem löslichen Eiweissstoffe, der mit Serumalbumin übereinstimmt (gegen 11 pCt.). Es lässt sich aus der Linse ein ungemein reines Vitellin darstellen. Die Menge des Cholesterin schwankt sehr und tritt in der Linse alter Individuen etwas mehr zurück, während die Fettmenge vermehrt ist.

Bequerel (41) hatte schon früher mitgetheilt, dass an allen Stellen phosphorescirender Flächen, auf welche man die infrarothe Partie des Spektrums einwirken lässt, die Phosphorescenz erlischt. Jetzt ist es ihm gelungen, das infrarothe Spektrum theilweise sichtbar zu machen. Auf eine mit einer stark phosphorescirenden Substanz überzogene Fläche lässt er zwei Sonnenspektren fallen: das eine intensiv, stark ausgebreitet und rein, so dass es die Frauenhofer'schen Linien zeigt, das andere von mässiger Helligkeit und Ausdehnung, ohne die Linien. Durch Drehung des Prismas, welches das zweite Spektrum gibt, kann man die ultraviolette Partie dieses zweiten Spektrums auf die infrarothe des ersten Spektrums fallen lassen. Dann erscheinen in einer gewissen Ausdehnung dieses letzteren einzelne helle Bänder, in welchen die Phosphorescenz, trotz der gleichzeitigen Einwirkung der infrarothen Strahlen, durch die ultravioletten des zweiten Spektrums doch unterhalten wird. Diese Bänder müssen dunklen Linien im infrarothen Spektrum entsprechen.

Nicht alle phosphorescirenden Substanzen eignen sich gleich gut zu diesem Versuche; doch müssen wir wegen aller Details auf das Original verweisen.

Das Grundgesetz von *Most* (45) lautet in des Verf. eigenen Worten: „Legt man durch jeden von zwei Lichtpunkten (A und B) der Centrallinie" (Hauptachse eines Systems von Kugelflächen) „einen dieser Linien benachbarten Strahl und bestimmt dessen Neigung gegen die Centrallinie, so ist das Product aus diesen Neigungen (α resp. β), dem Abstande der Lichtpunkte und dem Brechungsexponenten ihres Mediums (n) gleich dem entsprechenden Producte für die conjugirten Punkte und Strahlen." ($n . \alpha . \beta . AB = n' . \alpha' . \beta' . A'B'$.)

Hirschberg (47) leitet die Gesetze der Lichtbrechung an Kugelflächen nach einer ebenso einfachen als eleganten Methode ab. Er gibt

dem Brechungsgesetz, unter Voraussetzung kleinster Einfallswinkel, statt $n_1 \sin a_1 = n_2 \sin a_2$, die Form $n_1 a_1 = n_2 a_2$, und kann dann die Gleichungen für die einzelne brechende Fläche mittels des Lehrsatzes vom Aussenwinkel des Dreiecks entwickeln. Für ein centrirtes System beliebig vieler Kugelflächen sind die Gleichungen ohne Weiteres aus den für jede einzelne Kugelfläche erhaltenen Werthen herzustellen. — Die Dissertation *Schröter*'s (47) ist eine kürzer gehaltene Darstellung nach eben dieser Methode.

Stammeshaus (49) gibt eine elementare Darstellung der Verhältnisse der Lichtbrechung an einem Systeme centrirter Kugelflächen, welche genau dem von Helmholtz (Physiol. Optik) eingeschlagenen Wege folgt. Der zweite Theil behandelt die Dioptrik des Auges in einfacher und zutreffender Weise; aus demselben ist hervorzuheben, dass St. den ideellen Nahepunkt der Accommodation weder in den Knotenpunkt (Donders), noch in die vordere Brennebene (v. Hasner), sondern in die vordere Hauptebene legt.

Da unsere Netzhautelemente einen gewissen Durchmesser besitzen, so ist es möglich, dass ein optisches System bei ein und der nämlichen Einstellung uns von mehren Objecten, welche um eine gewisse Strecke hinter einander liegen, noch scharfe Bilder in Einer Ebene entwirft. *Krüss* (52) entwickelt für die Grösse jener Strecke oder für die „Tiefe der Bilder“ des Apparates (T) eine Formel, welche er zum Schlusse auf das Auge selbst anwendet (für welches T identisch mit Czermak's Accommodationslinie ist); hiebei kommt er für das Durchschnittsauge zu dem Resultate, dass es, bei einer Pupillenweite von 3,3 Mm. keine Accommodationsanstrengung zu machen brauche, solange die Sehobjecte mehr als $13\frac{1}{3}$ Meter entfernt seien.

Während seither, nach Donders' Vorgange, Brechzustand und Accommodation des Auges durch die reciproken Werthe des Fern- und Nahepunktes in Bruchtheilen der Zolllinse als Einheit ausgedrückt, und Glaslinsen direct nach ihrer Brennweite benannt wurden, soll künftighin, nach einer von *Donders* (52), Nagel u. A. ausgegangenen und von den Ophthalmologen-Versammlungen allseitig unterstützten Anregung, die Angabe in Meterwerthen Platz greifen. Und zwar soll ebensowohl der dioptrische Werth der Glaslinsen, als der des brechenden Systems und der Grad der Accommodation des Auges in ganzen Zahlen ausgedrückt werden, welche Multipla einer Dioptrie oder des Werthes einer Linse von 1 Meter Brennweite darstellen. — *Landolt* (53) macht darüber ausführliche Mittheilung. — Durch diese Aenderung werden alle einschlägigen Rechnungen ausserordentlich vereinfacht, denn die Werthe für den Brechzustand, die Accommodation und die Correctionsgläser

sind nun congruent mit den für die Werthe des schematischen und reducirten Auges eingeführten Bezeichnungen. Auch ist diese Reform theoretisch keine schwierig durchzuführende, denn der Unterschied gegen früher besteht, ausser dem anderen Maasssystem, eben nur darin, dass die Linsen und die am Auge in Betracht kommenden Linsenwerthe nicht mehr nach Brennweiten, sondern direkt nach ihrer dioptrischen Kraft in Rechnung gebracht werden sollen.

Nach *Delahousse* (54) kommt der Sehact, entgegen den heute geltenden Anschauungen, auf folgende Weise zu Stande. Das auf der Netzhaut erzeugte umgekehrte Bild wird von der Perceptionsfläche reflectirt; da nun die letztere (besonders die Fovea centralis) als Hohlspiegel wirkt, so muss augenblicklich ein nochmals umgekehrtes, also aufrechtes Bild im Brennpunkte jenes Hohlspiegels erzeugt werden. Von dem erstempfangenen Eindrucke wurden aber schon der Sehnerv sowohl, wie die percipirenden Elemente in der ganzen Ausdehnung der Netzhaut zu ihrer specifischen Thätigkeit angeregt. Letztere betrachten jenes aufrechte Bild von allen Seiten, es wird dann durch Vermittelung des Sehnerven zum Gehirn fortgeleitet und wahrgenommen. (Ob jedes Netzhautelement das Bildchen im Ganzen auffasst, oder ob und wie eine Sonderung stattfindet, überlässt der Verf. dem Nachdenken des Lesers.) Endlich wird das im Brennpunkte der Fovea stehende Bild von der Hinterfläche der Iris, welche deshalb mit Pigment bekleidet ist, absorbirt.

Böttcher (55) stellt die für die Berechnung der Cardinalpunkte des menschlichen Auges wesentlichen Werthe nach den Messungsresultaten der verschiedenen Untersucher zusammen, ohne Neues hinzuzufügen.

Es ist unmöglich, von dem reichen ophthalmometrischen Material, welches *Mauthner*'s (56) 22. Vorlesung, hinsichtlich der Krümmung der Corneaaussenfläche, sowie der Verhältnisse der Winkel α und γ bietet, an dieser Stelle einen kurzen Ueberblick zu geben. Daher sei hierfür und für die kritischen Bemerkungen zu den ophthalmometrischen Methoden, wie endlich für die Untersuchungen über die Lage des Drehpunktes auf den betreffenden Abschnitt des Werkes selbst verwiesen.

Matthiessen (58) zeigt auf analytischem Wege, dass die Ellipsen, welche Meridianschnitte durch die Hornhaut darstellen, aplanatisch werden für eine Objectsdistanz, welche ungefähr zwischen deutlicher Sehweite und Nahepunkt liegt. Indem er seiner Berechnung die von Senff, Helmholtz und Knapp an neun Augen ophthalmometrisch bestimmten Hornhautwerthe unterlegt, findet er jene Distanz im Mittel = circa 150 Mm. (161 Mm. im verticalen, 135 Mm. im horizontalen Meridian).

Derselbe (59) hat sich mit Hülfe des Abbe'schen Refractometers überzeugt, dass bei Säugethieren und Fischen der Brechungsindex der Linsenkapsel ein constanter, mit dem der Hornhaut übereinstimmender sei (= 1,3784 im Mittel aus 30 Messungen), dass die Zunahme des Brechungsindex beim Uebergang von der Kapsel zu der äussersten Rindensubstanz stetig erfolge, endlich dass das Gesetz, wonach das Brechungsvermögen der einzelnen Linsenschichten gegen das Centrum hin zunimmt, sich durch eine parabolische Curve ausdrücken lasse, deren Scheitel im Kerncentrum liege. Er mass ferner (durch directe Vergleichung mit einer Reihe concentrischer Kreise) die Krümmung der Linsenschichten, und gewann aus den Formeln für die Zunahme des Brechungsvermögens und der Krümmung nach dem Centrum zu eine Gleichung für die Brennweite der Linse im Glaskörper. Diese aber führte ihn zu dem wichtigen Satze, dass aus gewissen Dimensionen des Auges allein, welche man an gefrorenen Augen zu messen hätte, der absolute Brechungsindex des Kerncentrums direkt zu berechnen ist. So fand er denselben z. B. für das menschliche Auge durch Rechnung = 1,4151; die Messungen ergaben im Mittel 1,4157.

Bekanntlich sind schon von Donders gegen einzelne Werthe des Listing-Helmholtz'schen schematischen Auges theils auf thatsächliche Messungen, theils auf zahlreiche optometrische Bestimmungen gegründete Bedenken geltend gemacht worden. Auch hat Helmholtz selbst neuerdings (s. Reich, Arch. f. Ophth. XX. 1. S. 213) einige entsprechende Aenderungen eingeführt. Allein auch diese werden von mehrfachen Seiten, als noch mit den Ergebnissen der praktischen Untersuchung unvereinbar, angefochten.

So hat *Mauthner* (56, 57) für den Hornhautradius emmetropischer Augen als Durchschnittswerth aus zahlreichen Messungen die Grösse von 7,6 Mm. gefunden (Donders 7,7 Mm.), während derselbe im schematischen Auge von H. jetzt = 7,829 gesetzt ist. — Die Axenlänge des schematischen Auges nimmt H. jetzt = 22,834 an. Donders hatte die Axenlänge bei Emmetropie, nach seinen Untersuchungen an Aphakischen (Staaroperirten), auf 22,9 — 23,9 berechnet. Damit stimmen etwa die unter gleichen Verhältnissen von *O. Becker* (60) gewonnenen Resultate, denen *Weiss* (71) noch weiteres Material aus O. Becker's Klinik anreiht, überein, indem die berechneten Axenlängen von nachweislich früher emmetropischen und leicht hypermetropischen Augen zwischen 22,0 und 23,88 Mm. schwankten (wovon die kleineren Werthe auf Hypermetropie entfallen mögen). Mauthner berechnete ferner die Axenlängen in drei Fällen, in denen die Emmetropie vor der Operation objectiv bestimmt worden war, = 24,86 — 24,94 — 22,39 Mm. Auf

Grund dieser und anderer bestätigender Fälle, wo Emmetropie mit Sicherheit erschlossen worden war, nimmt M. als Mittelwerth für die Axenlänge 23,8—24,1 Mm., für die Bulbuslänge also 25,1—25,4 Mm. an. Anderseits hat *Hirschberg* (61) ein im Leben objectiv als emmetropisch und ein zweites als leicht hypermetropisch (H. $\frac{1}{30}$) bestimmtes Auge nach dem Tode direct gemessen und eine Bulbuslänge von 23,75 Mm. im ersten, von 23 Mm. im zweiten Falle gefunden. — O. Becker u. Mauthner führen aber nun weiter aus, dass die Wirkung der Linse im schematischen Auge noch immer zu gross angenommen sei, obschon Helmholtz einen kleineren Brechungsindex (1,4371 statt $\frac{16}{11}$ = 1,4545, gegen welchen Werth schon Donders Einsprache erhoben), angenommen. Der höchste dioptrische Werth, welcher für die lebende Linse nach Berechnungen für aphakische Augen angenommen werden dürfe, ist nach Mauthner = $\frac{1}{2,6}$. (Mit Zugrundelegung dieses Werthes ist ein sonst genau dem schematischen entsprechend gebautes Auge nicht emmetropisch, sondern hypermetropisch — das schematische Auge für eine solche Linse also noch zu kurz.) Nach Becker beträgt gleichfalls die durch den Verlust der Linse hervorgerufene Hypermetropie in der grossen Mehrzahl der Fälle $\frac{1}{2.65}$. Dies wäre demnach der *mittlere* Werth einer lebenden Linse. Indem B. dann, wie Donders, den Hornhautradius zu 7,7 Mm. annimmt, berechnet er für das „emmetropisch-aphakische Auge" eine Axenlänge von 23,86 Mm., und für die Krystalllinse, deren optisches Centrum sich im Knotenpunkte des aphakischen Auges (7,7 Mm. hinter dem Hornhautscheitel) befinden soll, eine Brennweite von 54,84 Mm. Die Constanten eines auf diesen Grundlagen construirten emmetropischen Durchschnittsauges berechnen sich dann folgendermassen: F_1 = 16,15 Mm; F_2 = 21,59 Mm.; Ort von H_1 = 2,25 Mm.; von H_2 = 2,28 Mm.; von K_1 = 7,68 Mm.; von K_2 = 7,71 Mm.; Ort von F_1 = —13,90 Mm.; von F_2 = 23,87 Mm.

Dass die Krümmungszunahme der Linsenflächen bei der Accommodation durch die engere Elasticität der Linse hervorgerufen wird, dafür gibt *O. Becker* (60) einen weiteren Beweis durch die Thatsache, dass die Accommodationsbreite der mit Schichtstaar behafteten jugendlichen Individuen eingeschränkt ist. Es ist ein angeborenes Minus von Elasticität vorhanden.

Arlt (24) erörtert auf S. 32—42 seines Buches ausführlich die Frage nach dem Accommodationsmechanismus. Aus dem verschiedenen Bau

des Ciliarmuskels in hypermetropischen und in myopischen Augen folgert er vor Allem, dass die Accommodation für die Nähe vorzugsweise der Wirkung der circulären Fasern (des H. Müller'schen Ringmuskels) zuzuschreiben sei. Da der Linsenäquator hinter der Ebene der Ringfaserschicht liegt, so kann die Contraction der letzteren bei gleichzeitiger Schwellung der Ciliarfortsätze bewirken, dass die beiden Ansatzpunkte der Zonula am Linsenäquator und am Rande des Ciliarkörpers einander genähert, und der freie Theil der Zonula entspannt werde. Die mit der Innenfläche der Sclera concentrischen Längsfasern dagegen haben nicht nur die Aufgabe, durch ihre Contraction den vorderen Theil der Ader- und Netzhaut, sowie die damit fest verbundene peripherische Schicht des Glaskörpers nach vorn und einwärts zu bewegen, sondern vermögen auch das Ligam. pectin. und die Peripherie der Iris etwas rück- resp. auswärts zu ziehen, wobei ihre mittlere Partie, d. h. ungefähr jene Zone, welche mit dem Linsenäquator in einer Ebene liegt, vollkommen unverschoben bleibt. Eine zweite Schicht von Fasern, welche, sich vielfach verflechtend, vom Ansatze des Ciliarmuskels aus strahlenförmig gegen den Innenrand der Ciliarfortsätze hin divergiren (die von F. E. Schultze beschriebenen Bündel, welche Arlt „radiäre" nennt), müssen, wenn sie gleichzeitig mit den longitudinalen in Thätigkeit treten, den am Ciliarkörper haftenden Theil der Zonula offenbar gegen die Längsfaserschicht hinziehen und an der concaven Fläche des Ciliarkörpers dem Glaskörper etwas Raum schaffen, wodurch die tellerförmige Grube sich mehr vertiefen kann.

Weiter fordert A. die Annahme einer doppelten Innervation für den Ciliarmuskel ebenso, wie sie für die Iris gemacht werde. Die Schicht der Längs- und Radiärfasern und die Schicht der Circulärfasern sind jede vollkommen selbstständig. Im Schlafe ist jene gänzlich entspannt, letztere dagegen analog dem Sphincter iridis u. a. Sphincteren in stärkster Contraction, wodurch die Linse in ihrem Ruhezustand verharren kann. — Andererseits bleibt die meridionale Faserschicht auch bei maximaler Atropinmydriasis immer thätig. (A. stützt diese Behauptung auf Beobachtungen von Förster und Coccius, welche S. 40 f. der Arbeit genauer angeführt sind.)

Hjort (62) hatte Gelegenheit, an einem sonst völlig intacten Auge, dessen Iris durch eine Verletzung gänzlich verloren gegangen war, den Mechanismus der Accommodation zu studiren. Seine Beobachtungen beschreibt er folgendermassen: „1) Der schwarze Linsenrand wurde breiter. 2) Die Ciliarfortsätze rückten hervor, der Augenaxe näher und schienen gleichzeitig zu schwellen. 3) In dem Abstand zwischen Linsenrand und Spitze der Ciliarfortsätze (Zonularraum) konnte keine Aende-

rung beobachtet werden. 4) Die Veränderungen gingen nicht momentan vor sich, sondern während eines zwar kleinen, doch aber merkbaren Zeitraums; ebenso kehrte bei Entspannung der Accommodation das Verhältniss nach und nach zum Ursprünglichen zurück." (H. bestätigt also die Lageveränderung der Ciliarfortsätze, wie sie von Coccius beschrieben wurde, während er die von letzterem angegebene Verbreiterung des Zonularraumes in Abrede stellt.) Dieselben Veränderungen der Ciliarfortsätze konnte er unter Calabareinwirkung, wodurch sie auch im obigen Falle in deutlichster Weise hervorgerufen wurden, an zwei Albino's wahrnehmen und gesteht, dass er sich Becker's gerade entgegengesetzte Resultate nicht erklären kann. — Zwischen dem Vorrücken der Ciliarfortsätze und dem Kleinerwerden des Linsendurchmessers besteht ein constantes Vorhältniss; dies, sowie die vorerwähnten Einzelheiten des Vorgangs ist vollkommen in Einklang mit Helmholtz' Hypothese.

Auch *A. Weber* (14) hat an iridectomirten Augen das Anschwellen der Ciliarfortsätze unter der Calabareinwirkung wahrgenommen.

Colin (64) legt zu Gunsten der längst beseitigten Anschauung, dass die äusseren Augenmuskeln die Accommodation bewirken oder doch wesentlich unterstützen, eine Lanze ein. Auf eine Wiedergabe seiner Gründe können wir verzichten.

Donders (52. S. 474) hat auf Grund von Versuchen, welche er — seitdem er selbst leicht presbyopisch geworden, und nach einer feineren (objektiven) Methode — vorgenommen, die Ueberzeugung gewonnen, dass mit zunehmendem Lebensalter die Accommodation schneller ab-, und ebenso die acquirirte Hypermetropie schneller zunimmt als D. früher gelehrt. Im 50. Jahre ist Der, welcher mit 20 Jahren Emmetrope gewesen ist, schon entschieden hypermetropisch, gegen das 70. Jahr fallen Nahepunkt und Fernpunkt ehemals emmetropischer Augen zusammen. Die veränderten Curven für das Hinausrücken des Nahepunktes und des Fernpunktes, welche D. so gewonnen, theilt *Landolt* (53. S. 236) mit.

Mauthner (56. S. 218 u. 237) erklärt sich unbedingt gegen die Annahme einer Accommodation bei Aphakischen. Er hat mit Burchardt's Punktproben an 10—12jähr. an nichtcongenitaler Cataract Operirten Prüfungen angestellt, sowie objectiv, mit dem Ophthalmoskop, die Abwesenheit jeder Veränderung im dioptrischen System des Auges constatirt, wenn der Aphakische sein Augenmerk von einem fernen Gegenstand auf einen nahen richtete.

Drouin (65) behauptet, dass der Wechsel der Accommodation auf die Pupillenweite ohne Einfluss sei, wenn man nur dafür sorge, dass 1) die Stellung der Gesichtslinie, 2) der Gesichtswinkel, unter welchem das Untersuchungsobject bei jeder Entfernung des Untersuchers erscheint,

und 3) die von dem Object in das Auge des Letzteren fallende Lichtmenge immer constant bleiben. [Er hat bei seinen Versuchen aber nicht dafür gesorgt, dass die Convergenz für die aus verschiedenen Entfernungen fixirte Oeffnung im Fensterladen eines Dunkelzimmers ausgeschlossen blieb. Wenn die Versuche trotzdem, wie er sagt, absolut keine Veränderung der Pupillenweite ergaben, so ist entweder das Auge für die Oeffnung nicht eingestellt gewesen (ein objectiver Anhaltspunkt dafür fehlt), oder die Messung der Pupillenweite mit einem vorgehaltenen Maassstab verdarb die Resultate. Ref.]

Badal (67) empfiehlt das Pupillometer von R. Houdin zur allgemeinen Anwendung bei der Pupillenmessung. (Es beruht auf dem Princip, dass die von einem in der vorderen Brennebene des Auges und nicht sehr entfernt von der Axe des dioptrischen Systems gelegenen Punkte ausgehenden Strahlen parallel auf die Retina treffen, dass mithin die von solchen Lichtpunkten erzeugten Zerstreuungskreise immer den gleichen Durchmesser, nämlich den der Pupille, haben. Houdin verband zwei symmetrisch zur optischen Axe zu stellende, in der Mitte durchbohrte, verticale Schirmchen durch eine Schraubenvorrichtung, wodurch sie einander so weit genähert werden können, bis die Zerstreuungskreise auf der Netzhaut sich eben berühren; die lineare Entfernung zwischen eben jenen Durchbohrungen gibt dann direct den Durchmesser der Pupille an.) B. hält nun die Brechung, welche die von den Leuchtpunkten ausgehenden Strahlen, ehe sie in die Pupillarebene gelangen, an der vorderen Hornhautfläche erleiden, für wenig wesentlich und sucht darzuthun, dass man, unter Vernachlässigung derselben, die Entfernung der beiden Leuchtpunkte vom Auge beliebig gross wählen könne. Bei der von Houdin gewählten kleinen Entfernung unterliege die Messung einem viel grösseren Fehler dadurch, dass die beiden Strahlenbündel relativ grosse Winkel mit der optischen Axe machen, also die sphärische Abweichung sehr störend werden muss. B. schlägt deshalb eine Entfernung von 15 Cm., vom Knotenpunkte des Auges an gerechnet, zugleich als für die Rechnung bequemste, vor. In einer anderen Mittheilung (66) rühmt B. dieselbe Methode als sehr geeignet zur Messung der Zerstreuungskreise, indem man weder die Grösse der Pupille, noch die Refraction des betreffenden Auges zu kennen brauche. Ist z. B. die Objectdistanz = 15 Cm., die Bilddistanz nach den Dimensionen des schematischen Auges (vom Knotenpunkte) = 15 Mm., so sei der Durchmesser der Zerstreuungskreise einfach der zehnte Theil des messbaren Abstandes zwischen jenen beiden Leuchtpunkten. Auch hier wird die Brechung der beiden Strahlenbündel an der Hornhaut vernachlässigt. [B. nimmt sich nicht die Mühe, die verschiedene Convergenz,

welche den einmal vom vorderen Brennpunkte, das andere Mal von einem 15 Cm. entfernten Punkte ausgehenden Strahlen an der vorderen Hornhautfläche ertheilt wird, zu berechnen — er könnte sonst unmöglich die Brechung an der Hornhaut für unwesentlich erklären. Ausserdem aber kann diese Messung der Zerstreuungskreise auch aus dem Grunde nur sehr ungefähre Resultate liefern, weil die Verschiedenheiten in der Lage des Knotenpunktes in den einzelnen Augen und bei verschiedenem Accommodationsaufwand nicht berücksichtigt werden. Endlich übersieht B., dass das Bild der Pupille durch die hintere Linsenfläche eine Vergrösserung erfährt. Ref.]

Die Grösse, welche ein Object im Fundus des Auges dem ophthalmoskopischen Beschauer darbietet, ist in Augen von gleichem Brechzustande verschieden, je nachdem ein bestimmter Grad von Ametropie seinen Grund in abnormer Brechkraft oder in abnormer Axenlänge hat. Mauthner hat diese Unterschiede schon 1866 berechnet und für alle Ametropiegrade in zwei Tabellen zusammengestellt. Ferner hat O. Becker eine Methode zur Messung des ophthalmoskopischen Bildes begründet, welche bis jetzt jedoch keine weite Verbreitung gefunden hat. *Weiss* (71) schlägt nun vor, diese Methode zur Entscheidung, ob Krümmungs- oder Axenametropie in einem gegebenen Fall vorhanden sei, sowie zur Diagnose der progressiven Myopie anzuwenden. U. z. wählt er den verticalen Durchmesser der Papille als Vergleichsobject (siehe anatomisches Referat). Ferner fand er bei 12 Emmetropen das ophthalmoskopische Bild der Papille gleich gross und schliesst daraus, dass, weil die Schwankungen im anatomischen Durchmesser der Papille nicht bedeutend seien, auch der dioptrische Apparat emmetropischer Augen von Erwachsenen nahezu gleichen Werth habe (s. unten Mauthner). Bei jugendlichen Augen fand Weiss dagegen grosse Schwankungen in der ophthalmoskopischen Grösse der Papille.

Mauthner (56. S. 422 f.) kam auf Grund ausgedehnter Untersuchungen zu dem gerade entgegengesetzten Resultat wie Weiss: Die Vergrösserung, unter welcher die Papilla opt. im emmetropischen Auge erscheint, kann bei verschiedenen Individuen beträchtliche Unterschiede aufweisen, ohne dass der anatomische Durchmesser der Papille deshalb ein verschiedener ist. Vielmehr konnte sich M. in den extremen Fällen immer überzeugen, dass das dioptrische System des betreffenden Auges eine ungewöhnlich kurze oder eine ungewöhnlich lange Brennweite (dort eine stark, hier eine schwach gekrümmte Hornhaut) hatte.

Wie durch Knapp nachgewiesen ist, erhält jedes durch Aenderung der Augenaxe ametropische Auge, wenn es durch ein im vorderen Brennpunkte desselben stehendes Glas neutralisirt ist, von einem entfernten Object ein genau so grosses Netzhautbild, als ein emmetropisches Auge

von demselben Objecte erhält. Nun machen *Mauthner* (56. S. 299) und *Landolt* (72) darauf aufmerksam, dass umgekehrt einem Emmetropen sich der Fundus eines jeden ametropischen Auges im aufrechten Spiegelbilde stets in der nämlichen Grösse präsentiren müsse, wie ein emmetropisches, wenn dafür gesorgt ist, dass das corrigirende Glas im vorderen Brennpunkte des betreffenden Auges stehe. Landolt beweist die Richtigkeit dieses Satzes auch noch mit Hülfe der von ihm früher gegebenen allgemeinen Formel für die Grösse des Netzhautbildes. [Mauthner widmet der ophthalmoskopischen Vergrösserung ein grosses Kapitel (XV. Vorlesung) seines neuen Werkes, worin er den von ihm früher eingeschlagenen Weg, die wirkliche Vergrösserung des Augenspiegelbildes nach der Wahrnehmbarkeit der Details zu bestimmen, in ausführlicher Weise darlegt und die von vielen Seiten dagegen erhobenen Einsprüche zu widerlegen sich bemüht.]

Mauthner (56) berechnet den Einfluss von neutralisirenden Linsen auf die Grösse der Netzhautbilder ametropischer Augen, indem er untersucht, nach welchen Gesetzen — bei verschiedenen Entfernungen des Correctionsgläser vom Auge — sowohl der erste als der zweite Knotenpunkt durch sie verlegt wird. Die von ihm entwickelten Gesetze (l. c. S. 498) sind lediglich eine Vervollständigung der früher von Knapp für das nämliche Verhältniss aufgestellten beiden Sätze, weshalb wir hier auf deren Wiedergabe verzichten.

Aubert (31) hat in seiner physiologischen Optik die Hering'sche Doctrin bezüglich der Licht- und Farbenempfindungen adoptirt, weil er die Ueberzeugung hat, dass hier die den verschiedenen Reizen entsprechenden Empfindungsqualitäten vollkommener geordnet, die physiologischen Vorgänge umfassender und consequenter in Rechnung gezogen, und endlich begründetere Aussichten eröffnet werden, den „bis jetzt unerklärlichen Einfluss der absoluten Helligkeit auf die Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede" dereinst einzusehen, als durch die bisher gültigen Theorien. — Doch könnten, meint er (S. 519), Hering's Auffassung und die Young-Helmholtz'sche Theorie „mit einigen Modificationen sehr wohl neben einander bestehen, wenn man den Erregungsvorgang strenger unterscheidet vom Empfindungsvorgang".

Trannin (77) giebt eine neue spektralphotometrische Methode an, welche ihm äusserst genaue Resultate geliefert. Gleich Bohn (vgl. Berichte 1874. II. S. 108) verschafft er sich mittels zweier Reflexionskörper, welche die von den beiden Leuchtquellen kommenden Strahlen einerseits auf die obere, anderseits auf die untere Hälfte des Spaltes des Collimators werfen, zwei übereinanderliegende Spektra. Da ihm jedoch die subjective Vergleichung der Intensitäten der Strahlen gleicher

Wellenlänge (wie sie Bohn geübt hat, Ref.) sich als unsicher erwies, so schaltete er zwischen dem Collimatorfernrohr und den Zerstreuungsprismen ein Foucault'sches Prisma, eine parallel mit der Hauptaxe geschnittene Quarzplatte, und ein Wollaston'sches Prisma ein. Mit Hülfe dieser Combination erhielt er dann statt der zwei einfachen Spektra zwei Paar, von Interferenzstreifen durchzogene, Spektra: das eine Spektrum jedes Paares in der Horizontal-, das andere in der Vertikalebene polarisirt, so dass die Minima des einen mit den Maximis des anderen zusammenfallen. Ausserdem aber deckt sich das eine (horizontalpolarisirte) Spektrum des ersten Paares theilweise mit dem anstossenden, verticalpolarisirten Spektrum des zweiten Paares, dieser gemeinschaftliche Theil ist sonach von zwei Systemen von Interferenzstreifen durchzogen. Beide Lichtquellen haben aber dann die gleiche Intensität, sobald die Interferenzstreifen vollkommen verschwunden sind. — Die Intensität der Leuchtquellen wurde durch Annäherung und Entfernung vom Spalte, oder durch Vorsetzen eines Foucault'schen Prisma vor die zerstreuenden Prismen geändert. T. fand mittels dieser Methode, dass die Genauigkeit der Vergleichung vom linken Ende des Spektrums an bis zum Gelb grösser, von dort bis zum rechten Ende wieder kleiner wird (die raschesten Aenderungen erleidet die Genauigkeit im Roth). — Ferner: Die Empfindlichkeit ist auch eine Funktion der Lichtintensitäten. Derjenige Grad von Helligkeit, bei welchem die feinsten Unterschiede der Empfindungsstärke für eine gewisse Lichtart erhalten werden, ist wahrscheinlich für die verschiedenen Lichtarten ein anderer (Bohn).

Rählmann (80) veröffentlicht Untersuchungen über Farbenempfindlichkeit, welche er in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Schiefferdecker bei einem sehr ausgesprochenen und zwei leichteren Fällen von Daltonismus angestellt hat. [Seine Methode (s. Berichte 1874 und 1875) gestattet ihm bekanntlich, für die Empfindlichkeit eines Auges gegen eine bestimmte eingestellte Farbe des Spektrums ein relatives Maass gegenüber dem Normalauge zu gewinnen.] Im ersteren Falle war das violette Ende des Spektrums bedeutend verkürzt, die Empfindlichkeit für Grün und das rechts davon gelegene Gebiet des Spektrums weit mehr gesunken als für Roth, die beiden letzteren Patienten waren für die linke Hälfte des Spektrums sogar absolut empfindlicher als das normale Auge, unempfindlicher dagegen für die rechte Seite. Für einen vierten Untersuchten war die Empfindlichkeit im Grün absolut höher als normal, für alle übrigen Farben niedriger. — R. sucht die Ursache dieser Erscheinungen in abweichenden Empfindlichkeitsverhältnissen des Sehnervenapparates, in besonderen Hyperästhesien und Paresen. Nur die Intensitätsverhältnisse der Farbenempfindung, die Bedingungen der Er-

regbarkeit der anatomisch und physiologisch normalen Netzhautelemente wären für farbengestörte Augen etwas andere. Bei dem ersten der angeführten Fälle war der Scheitel der Curve für die Grünempfindung nach dem Roth zu gerückt, ja fiel mit dem Scheitel der Rothcurve zusammen. Hier gab es in der That nur zwei Grundfarben Roth (resp. Gelb) und Blau, während zum Zustandekommen der subjectiven Farbenempfindungen doch die drei Componenten bestehen blieben. Im Falle totaler Farbenblindheit würden die drei Intensitätscurven einander völlig congruent sein. In einem solchen Falle, welcher genau untersucht werden konnte, war die Empfindlichkeit für sämmtliche Spektralfarben herabgesetzt, und zwar am meisten für die beiden Enden des Spektrums, weniger für die mittleren Töne.

Den 1875 veröffentlichten drei Fällen von Blau-Gelb-Blindheit fügt *Stilling* (81) zwei weitere hinzu; die Verkürzung des Spektrums nach rechts hat er viermal bei dieser Form sicher constatiren können. — Ein roth-grün-blinder Ophthalmologe sah das Spektrum gelb bis zur Thalliumlinie, von da ab blau. Dazwischen, bei der Linie E, bemerkte er einen sehr schmalen grauen Streifen, und S. nimmt für gewiss an, dass alle Farbenblinden an Stelle der einen ihnen fehlenden Principalfarbe diesen Streifen bei grosser Aufmerksamkeit sehen müssten. — In einem Anhange zu seiner Arbeit greift S. die „Grundidee der Helmholtz'schen Hypothese“, dass nämlich durch objectives Licht jeder Brechbarkeitsstufe alle drei Gattungen empfindender Fasern, nur in ungleichem Verhältnisse, erregt werden, an, indem er die Thatsache entgegenhält, dass den Farbenblinden der fehlende Theil des Spektrums auch bei grösster Lichtintensität (im Magnesiumspektrum) nicht einmal als Helligkeit erscheint. Da nun Fälle vorkommen, wo absolute Blindheit gegen einen ganz bestimmten Theil des spektralen Grüns, dagegen für den Rest der grünen Strahlen ganz normale Empfindlichkeit besteht, so müssen, folgert S., gerade so viele Gattungen empfindender Elemente vorhanden sein, als Brechbarkeitsstufen des objectiven Lichtes, und jede Gattung nur durch Licht von der genau entsprechenden Wellenlänge gereizt werden. Dann müssen aber auch die Farbenveränderungen, welche sich bei sehr gesteigerter Lichtintensität, im Magnesium —, noch besser im directen Sonnenspektrum, geltend machen (Violett zwischen F und G geht in Blau, Grün geht gleichfalls zum Theil in Blau, zum Theil in Gelb über), objectiv begründet, die Spektralfarben müssen im Sinne Brewster's gemischt sein (!). Dass wenigstens ein isolirter schmaler Streifen des Blau (des lichtstarken Spektrums), zwischen F und G, sich in Violett verwandelt, wenn man das Licht vor dem Spalt durch ein gelbes Glas gehen lässt, dürfte doch wohl nur so zu erklären sein, dass

das Glas die blauen Strahlen grossentheils absorbire, die rothen dagegen durchlasse. Und solcher Versuche hat Brewster noch mehr ausgeführt.

Riccò (82 u. 83). reflectirt ein horizontalgerichtetes Sonnenspektrum mittels eines Spiegels, welcher um eine horizontale Axe oscillirt, auf eine weisse Wand. Bewegt der Spiegel sich langsam, so verschiebt sich das Spektrumbild immer parallel mit sich selbst; wird der Spiegel aber schneller bewegt, so erscheint jenes im Bereiche des Gelb knieförmig gebogen, indem das rothe und noch mehr das violette Ende in der Bewegung zurückbleiben, und gleichzeitig verbreitert sich das Spektrum vom Roth bis zum Violett in zunehmendem Maasse. R. sieht hierin die von Plateau und Emsmann (mit Pigmenten) gewonnenen Beobachtungen bestätigt und folgert: 1) Die Geschwindigkeit des Entstehens der Empfindung verhält sich für verschiedene Spektralfarben wie die Intensität der letzteren (vgl. hiezu Kunkel, Berichte 1874. II. S. 107); 2) die Dauer der Empfindung der verschiedenen Farben verhält sich wie die Brechbarkeit der letzteren. Auch für die gefärbten Phasen der weissen Lichteindrücke gelten die zwei obigen Gesetze, wie man sich überzeugt, wenn man das Sonnenbildchen in einem kleinen sphärischen Spiegel betrachtet, den man vor einem schwarzen Grunde bewegt. Das Bildchen erscheint dann von einem gefärbten Schwanze begleitet, in welchem die Farben in nachstehender Ordnung folgen: Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violett, und wenn man durch die Spalten einer in entgegengesetzter Richtung zum Spiegel bewegten Scheibe blickt, so sieht man eine Reihe von Sonnenbildchen, jedes in der bestimmten Farbe. — Betrachtet man ferner rotirende schwarze Cylinder oder schwarze Scheiben, die mit weissen Streifen resp. Radien in gewissen Zwischenräumen besetzt sind, durch ein Prisma, so kommt es, je nachdem man die Kante des Prisma nach der einen oder anderen Seite richtet, bei einer gewissen Geschwindigkeit der Drehung dahin, dass statt der einzelnen Spektren der Radien ein continuirlicher weisser Streifen gesehen wird, wenn das brechbarere Ende der Spektren in der Bewegung vorangeht — im umgekehrten Falle werden die Farben der Spektren deutlich getrennt gesehen. Dort nämlich entsteht der Eindruck des Violett, Indigo, Blau, welche zuerst das Auge treffen, relativ langsam, dauert aber länger an, dann kommt der rasch entstehende Eindruck des Roth, Orange, Gelb, welche weniger lange andauern. Im zweiten Falle werden die Farben der Spektren durch das gleiche Verhältniss noch mehr auseinandergezogen. (Bezüglich der Bemerkungen über entoptische und subjective Gesichtserscheinungen sei auf das Archiv für Ophthalm. verwiesen.)

Lavaud de l'Estrade (84) reflectirt das Sonnenspektrum mittels

eines Spiegels auf einen Schirm oder eine Wand; lässt er nun den Spiegel schnell um eine der Prismenkante parallele Axe rotiren, so decken sich die Farben, und man sieht ein vollkommen weisses Band.

Wie Vierordt zur Mischung von Pigment- und Spektralfarben vorgeschlagen, die Skala im Spektralapparat durch eine passend beleuchtete farbige Fläche zu ersetzen, so bestimmt *v. Bezold* (85) den Farbenton eines Pigmentes in der Art, dass er das von der Pigmentfläche kommende Licht durch Reflexion neben das Spektrum bringt und nun den entsprechenden Theil des letzteren aufsucht. (Wegen der hiefür von B. vorgeschlagenen Methoden verweisen wir auf das Original.) Er hofft mittels dieser Methoden die Grundlagen für eine correcte Pigmentfarbentafel zu gewinnen. Zu dem nämlichen Zwecke hat *Derselbe* (86) sich die folgende neue Methode, die Mischfarbe zweier Farbstoffe zu bestimmen, geschaffen. Ein innen geschwärztes Rohr ist unten durch eine mit vier gleich grossen quadratischen Oeffnungen, welche zusammen ein Rechteck bilden, versehene Platte geschlossen. Ein zweites ausziehbares Rohr, das im ersten steckt, enthält ein achromatisirtes Kalkspathprisma, welches das Gesichtsfeld genau in der Mitte theilt. Die beiden Tubi sind auf einem Mikroskopstativ befestigt. In diese Röhre blickend erhält der Untersucher natürlich acht oder — bei richtig gewählter Entfernung zwischen Prisma und Platte — sechs Bilder der quadratischen Oeffnungen. Bringt man nun zwei verschieden gefärbte Flächen unter zwei Oeffnungen, welche eine zur Kante des Prisma senkrecht gelegene Seite des Rechtecks bilden, so erscheint im Deckbilde zwischen ihnen die Mischfarbe, und die Aufgabe ist dann einfach, die unter den beiden anderen Oeffnungen sichtbare Fläche so zu bemalen, dass das entsprechende Deckbild genau jenem ersten gleich gefärbt erscheint. v. B. erklärt die Herstellung der Mischfarben auf diesem Wege viel leichter und prompter, als mittels des Farbenkreisels, und gleichzeitig für frei von den Irrthümern, welche dort durch Contrastempfindung entstehen. Ferner aber eigne sich der Apparat in hohem Grade zur Herstellung solcher Farbenskalen, bei denen die Helligkeit (Intensität) das allein wechselnde Element ist, wodurch also ein weiteres der oben genannten drei Bestimmungsstücke ermittelt würde. Verschliesst man nämlich das eine der beiden Quadrate, worunter die mit dem Pinsel aufzutragende Fläche zu liegen kommt, durch einen dazu angebrachten Schieber und macht dann die Farbe vollkommen jener im Deckbilde der beiden anderen Oeffnungen hervortretenden Mischfarbe gleich, so erhält man den nämlichen Farbenton, aber die doppelte Helligkeit u. s. w.

Posch (87) hat Beobachtungsreihen angestellt, um eine mathematische Form für das Verhältniss zwischen Sehschärfe und Beleuchtung

aufzufinden. Die jeweilige Sehschärfe bestimmte er nach der Entfernung, bei welcher ein gleich bleibendes Object, genauer: die Richtung von Systemen paralleler weisser, mit gleich breiten schwarzen Zwischenräumen abwechselnder Linien erkannt wurde. Da er wie seine Gehülfen astigmatismusfrei waren, so gewährte ihm dies den Vortheil ungemein prompter Entscheidung über das deutliche Sehen. (Andererseits musste er darauf verzichten, allgemein vergleichbare Werthe der Sehschärfe zu erhalten, was sehr wesentlich wäre. R.) — Ferner wählt er künstliche Beleuchtung, indem er im Dunkelzimmer eine Anzahl von Scheiben, auf welchen ganz gleiche Liniensysteme der beschriebenen Art gezogen waren, in den Lichtkegel einer Dubosq'schen Lampe brachte, welcher auf einer schwarzen Wand aufgefangen wurde. — Zuvörderst untersuchte er, ob — wie Aubert „für den beschränkten Kreis seiner Untersuchungen" empirisch festgestellt hatte, — die Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede wie die Logarithmen der Lichtintensitäten abnehme. Eine erste hiefür von ihm gewählte Methode, wobei er die Abnahme der Beleuchtungsstärke in geometrischer Reihe durch die bezüglichen Entfernungen der einzelnen Scheiben von der Spitze des Lichtkegels herstellte, und wobei er sich dann einem der Objecte nach dem anderen näherte, bis er zuerst die Richtung der Linien unterschied, musste wegen der constant zunehmenden Empfindlichkeit des Auges im Dunklen verworfen werden. Deshalb brachte er, um sämmtliche Objecte gleichzeitig, aber in verschiedener Beleuchtungsstärke wahrzunehmen, eine mittels Kurbel drehbare Scheibe zwischen Lampe und den Probeobjecten an; die Scheibe hatte in vier concentrischen Zonen Ausschnitte derart, dass in der äussersten Zone $^1/_2$, in der nächsten $^1/_4$, in der dritten $^1/_8$, in der innersten aber $^1/_{16}$ der ganzen Lichtmenge durchfiel. Diesen Zonen entsprechend erschienen vier Objecte durch die Ausschnitte der Scheibe sichtbar, ein fünftes seitliches war mit voller Stärke beleuchtet. Bei der Beobachtung wurde die Scheibe in rasche Drehung versetzt, die Lampe stets auf der Helligkeit von vier Normalkerzen erhalten, auch gelegentlich Sonnenlicht benutzt, was in den Resultaten keinen Unterschied machte.

Er fand auf solche Weise den Aubert'schen Satz nur annähernd richtig. Vielmehr wächst die Sehschärfe ein wenig rascher, als der Logarithmus der Beleuchtungsstärke. (Behufs deutlichen Sehens musste das Auge sich einer Scheibe relativ um so mehr nähern, je weniger sie beleuchtet war; aus den Entfernungen wurden die entsprechenden Beleuchtungsintensitäten berechnet. Leider stehen letztere ziemlich weit unter der mittleren Tageshelle, und Vergleiche mit dieser sind nicht gemacht, was den Werth dieser Beobachtungen sehr beeinträchtigt. R.)

Bei all diesen Versuchen waren die Helligkeitsdifferenzen sehr grosse.

Doch liegt darin nicht der Grund, weshalb sie Fechner's Gesetz widersprechen. Vielmehr lässt sich leicht zeigen, dass das Gesetz auch bei möglichst klein gewählten Unterschieden der Helligkeit nicht gilt. Zwei, ein wenig verschieden gegen eine Lichtquelle geneigte, Flächen werden von dieser mit verschiedener Stärke beleuchtet; damit der Unterschied der beiden Helligkeiten eben noch wahrgenommen werde, muss — wie P. sich durch Versuche überzeugt hat, welche mittels des Babinet'schen Goniometers angestellt wurden — bei schwacher Beleuchtung die Verschiedenheit der Neigung grösser sein, als bei stärkerer Beleuchtung.

Anstatt die Sehobjecte unter verschieden abgestuften Beleuchtungen zu betrachten, variirte *Carp* (88) die Menge des von den Objecten ins Auge gelangenden Lichtes, indem er, bei Ausschluss seitlichen Lichtes, durch eine geschwärzte Röhre nach den Objecten blickte, in welche Rauchgläser von verschiedenen Nüancen und in verschiedener Anzahl eingeschoben wurden. Nach dieser von Prof. Schmidt-Rimpler ihm an die Hand gegebenen Methode ermittelte er an 16 Studirenden, dass die Sehschärfe bei abnehmender Beleuchtung im Allgemeinen durchaus nicht gemäss dem oben angeführten Satze Aubert's (welchen Vf. übrigens mit dem psychophysischen Gesetze identificirt. Ref.) sinkt, sondern dass dies erst bei geringeren Helligkeitsgraden annähernd der Fall ist.

Dörinckel (69) hat nach derselben Methode an 26 Personen, welche zwischen 43 und 69 Jahren alt waren, ermittelt, dass die Sehschärfe mit dem fortschreitenden Alter eine gesteigerte Abnahme unter dem Einflusse verminderter Helligkeit zeigt.

Königshöfer (89) hatte bei seinen Untersuchungen über das Distinctionsvermögen der peripheren Netzhautpartien, welche unter Prof. Michel's Leitung angestellt sind, in erster Linie die Fragen ins Auge gefasst: 1) Werden die Grenzen, in welchen peripherisch im Gesichtsfeld auftauchende Objecte zuerst ihrer Art nach aufgefasst, beziehungsweise getrennte Objecte deutlich unterschieden werden, mit der zunehmenden Grösse der Objecte weitere (wobei im zweiten Falle die verschieden grossen Objecte in stets gleicher Entfernung von einander sind)? 2) Uebt eine Vergrösserung des Zwischenraumes zwischen Objecten von constanter Grösse einen Einfluss dahin aus, dass sie weiter nach der Peripherie hin noch als getrennte erkannt werden? — Zu den Versuchen benutzte er das Perimeter, als Objecte die Aubert- und Förster'schen Systeme schwarzer Punkte auf hellem Grunde. Die Resultate schwanken bei verschiedenen Beobachtungen oft um 10° und mehr; die Schwankungen sind scheinbar individuell verschieden gross, sonst regellos, und weder von der Lichtstärke noch von der Grösse der Objecte abhängig. — K. verneint beide Eingangs gestellte Fragen, womit er in directem Wider-

spruch zu Aubert und Förster steht. Andererseits stimmt er mit Letzteren wie mit Ilen (s. d. Berichte 1875) darin überein, dass das Distinctionsvermögen der Netzhaut in den verschiedenen Meridianen sehr ungleich abnimmt, am schnellsten nach oben und aussen, weniger schnell nach unten, am langsamsten nach innen. Auch dieses Verhältniss scheint indess individuell zu variiren. Die Grenzen, innerhalb deren Punkte getrennt erkannt werden, liegen um 15—20° central von jenen, innerhalb deren die Punkte als Einer erscheinen. Diese letzteren Grenzen, welche das von K. sogenannte Punktgesichtsfeld einschliessen, liegen wieder zwischen 6° und 33° nach einwärts von den Grenzen des Gesichtsfeldes überhaupt; nach innen und nach innen unten kommen sie diesen am nächsten. Um bestimmte Zahlenwerthe für die Sehschärfe in gewissen Abständen von der Fovea centralis zu gewinnen, wurden ähnliche Versuche an neun Personen mit Snellen's Schriftproben gemacht. Gleich Ilen (s. oben) fand K., dass die Sehschärfe (S) in der nächsten Nähe der Fovea am raschesten sinkt, in 1° Entfernung auf $^1/_3$—$^1/_4$; weiterhin erfolgt die Abnahme allmählicher, auf $^1/_{10}$—$^1/_{20}$ in 8—10° Entfernung; bei 15° beträgt S nur noch $^1/_{50}$—$^1/_{100}$. Die jenseits 20 oder 25° gelegenen Netzhautpartien haben gar kein Formenunterscheidungsvermögen mehr. (Es ist zu bedauern, dass Vf. alle diese Verhältnisse nicht graphisch anschaulich gemacht hat.) Weiter bestätigt K., dass Uebung den Formsinn der peripheren Netzhautpartien steigert, zunehmende Lichtintensität (über die gewöhnliche Tageshelle) dagegen nicht.

[*Regéczy* (90) weist darauf hin, dass sich die Netzhaut weder bei Emmetropen noch bei Myopen und Hypermetropen in ihrer ganzen Ausdehnung in der Brennweite des dioptrischen Apparates des Auges befindet. (Die eingehenderen Mittheilungen des Vf. können wir hier übergehen, indem wir auf die Arbeit von Stammeshaus Ber. 1874. II. S. 94 hinweisen.) Daher seien die Zerstreuungskreise indirect gesehener Gegenstände, für die Erklärung der Abnahme der Sehschärfe nach der Peripherie, von grosser Bedeutung. Aubert und Förster führen an, dass bei gleichen Zahlenwinkeln kleine Zahlen, die sich in geringer Entfernung vor dem Auge befinden, weiter von der Sehaxe erkannt werden, als grössere Zahlen in grösserer Entfernung. Nach Vf. kann auch „dieses räthselhafte Factum“ (Helmholtz) leicht erklärt werden, nachdem von den Gegenständen auf irgend welchem Netzhautpunkt kleinere Zerstreuungskreise gebildet werden, wenn das Auge accommodirt, als wenn es in die Ferne sieht. *Ferd. Klug.*]

Ueber *Dobrowolsky*'s (93) Untersuchungen war, sofern dieselben in russischer Sprache erschienen waren, im Berichte für 1875 schon referirt

worden. Wir haben aus der deutschen Veröffentlichung nur Folgendes nachzutragen: D. bestimmte die Abnahme der Empfindlichkeit für die drei Farben Roth, Grün, Indigo auf dem nasalen und temporalen Theile der Netzhaut (im horizontalen Meridian). Die Schwankungen in den Resultaten waren gering (relativ am grössten für Blau), und nahmen für alle Farben ab mit der Annäherung an das Centrum der Netzhaut. Durch Uebung wurde die Empfindlichkeit für farbiges Licht in der Peripherie der Netzhaut gesteigert. — Im Allgemeinen sinkt die Empfindlichkeit gegen Farben schon unmittelbar neben der Fov. centr. und zwar zuerst sehr rasch, so dass sie an der Grenze des gelben Flecks nach innen auf weniger als die Hälfte reducirt ist, weit langsamer in grösserer Entfernung von der Mac. lutea. — Aber nach der Richtung besteht ein Unterschied: an der äusseren Hälfte der Netzhaut geschieht die Abnahme bedeutend schneller als an der nasalen, und zwar ist dieser Unterschied schon innerhalb der M. lut. zu constatiren. — Endlich erfolgt die Abnahme der Empfindlichkeit auch nicht für alle Farben in gleichem Maasse, mit andern Worten, es ist das Verhältniss der Empfindlichkeiten für die drei Farben keineswegs über alle Stellen der Netzhautperipherie hin das nämliche wie im Centrum. Vielmehr nimmt die Empfindlichkeit für Blau im Vergleiche mit den beiden anderen Farben viel rascher ab, übertrifft dabei allerdings überall noch wesentlich die Empfindlichkeit gegen Grün und noch weit mehr die gegen Roth.

Dobrowolsky und *Gaine* (91, 92) haben einerseits untersucht, in welchem Maasse die Sehschärfe vom Centrum nach der Peripherie der Netzhaut abnehme, unter gleichzeitiger Prüfung des Einflusses der Uebung auf die peripherische Sehschärfe, andererseits die Abnahme Lichtempfindlichkeit gegen die Peripherie geprüft. Die ausführlich mitgetheilten und mit zahlreichen Zahlentabellen belegten Resultate geben in allen Punkten die vollkommene Bestätigung dessen, was Ilen 1875 in einer russischen Abhandlung über beide Fragen niedergelegt hat (s. diese Berichte 1875. II. S. 94). Von einer Berichterstattung über die vorliegenden Arbeiten können wir daher um so mehr absehen, als die Uebereinstimmung mit der citirten Abhandlung sich auch auf die angewendeten Methoden, ja theilweise auf die Zahl der behufs der einzelnen Fragen untersuchten Augen u. dgl. erstreckt.

Landolt (mitgetheilt bei Aubert [31] S. 535 f.) hat Versuche über Farbenperception bei minimaler Beleuchtung und zunehmender Adaptation angestellt. Farbige Quadrate von 2 Mm. Seite, auf der mit Sammet belegten Wand eines Zimmers von einem Dritten angebracht, sah er beim ersten Oeffnen der Augen gar nicht. Dann erschienen die gelben und grünen Quadrate als helle Flecke, bald wurden die gelben,

etwas später die grünen erkannt; dann wurden die rothen als dunklere Flecke sichtbar, erschienen dann dunkel rothbraun, endlich in ihrer wahren Farbe. Noch später wurden die blauen, zuletzt die violetten erkannt. — Zwei verschiedenfarbige Paare solcher Quadrate wurden auf schwarzem Grunde, in einiger Entfernung von einander befestigt, und bei minimaler Beleuchtung abwechselnd das eine Paar direct, das andere indirect beobachtet. Die blauen Quadrate wurden hierbei ihrer Farbe nach deutlicher in der Peripherie, als im centralen Sehen; für rothe, grüne und gelbe war es umgekehrt. Violett erscheint im centralen Sehen nur einen Moment deutlich, verschwindet dann gänzlich, während es in der Peripherie dauernd hell erscheint, aber nur unbestimmt seiner Farbe nach gedeutet werden kann. — Bei grösserer Nähe der Quadrate oder verstärkter Beleuchtung sah er immer diejenige Farbe saturirter (auch Violett und Blau), welche er fixirte, die peripher gesehene dagegen undeutlich. Noch bemerkt er, dass auch Gelb und Grün, gerade wie Violett, merklich heller erschienen, wenn mit den der Fovea centr. benachbarten Theilen der Retina wahrgenommen.

Ferner hat Landolt (bei Aubert S. 537) farbige Quadrate, welche er auf weissem Grunde bei Tageshelle betrachtete, aus grosser Entfernung sämmtlich dunkel, einige schwarz wahrgenommen. Bei Annäherung erschienen erst Orange und Grün heller, etwas später wurde Orange erkannt, dann Hellgrün, darauf Dunkelroth, zuletzt Blau und (fast gleichzeitig) Violett erkannt.

Plenk (mitgetheilt bei Mauthner [56] S. 510 ff.) hat Gesichtsfeldbestimmungen an 6 hypermetropischen und 17 myopischen, auch an stark anisometropischen Individuen, im Ganzen an 46 Augen ausgeführt. Dieselben ergeben allerdings, dass bei hochgradiger Myopie das Gesichtsfeld eingeengt sein kann, aber dasselbe kommt bei hochgradiger Hypermetropie vor; während umgekehrt bei starker Myopie ein sehr grosses Gesichtsfeld vorhanden sein kann (so u. A. bei Th. Young und Purkinje). Es existirt demnach der von Uschakoff behauptete strikte Zusammenhang zwischen M. und kleinem Sehfeld, sowie H. und grossem Sehfeld nicht; auch wird die Grösse des Gesichtsfeldes nicht direct durch die centrale Sehschärfe bestimmt.

Gorini (92) war über dem Lesen eingeschlafen und sah beim Wiedererwachen die von der Lampe erleuchtete Wand gegenüber mit Druckzeichen von bedeutender Grösse bedeckt, welche eine regelmässige Anordnung nach Linien und Worten zeigten; die Anmerkungen sah er in kleineren Zeichen. Obwohl das Phänomen unbestimmt war, so hält er es doch sicher für ein Abbild der Seiten, über deren Lectüre er

eingeschlafen war. 20 Secunden lang konnte er es durch Schliessen und Wiederöffnen der Augen stets wieder hervorrufen.

Die scheinbare Bewegung, in welche die umgebenden Gegenstände gerathen, nachdem man sich wiederholt um die eigene Längsaxe gedreht, ist nach *Dönhoff* (93) keine continuirliche, mit der vorausgegangenen Drehung gleichgerichtete, wie die Autoren annehmen, sondern eine oscillirende. Die Phase der Rückschwingung wird wohl dabei übersehen. Wäre die Bewegung eine continuirliche, so müssten ja auch die Gegenstände im Gesichtsfelde continuirlich weiter geschoben werden, was doch nicht der Fall ist.

Exner (73) sieht sich auf Grund einer Reihe allgemein bestätigter Beobachtungen genöthigt, dem Auge primäre *Bewegungs-Empfindung* zuzusprechen. So wird *langsame* Bewegung eines weissen Durchmessers auf schwarzer Scheibe durch typische Wahrnehmung aufgefasst, *raschere* Bewegung wirklich „gesehen". — Die Bewegung des Secundenzeigers einer Taschenuhr sieht man bei directer Fixation des Zeigers, aber man nimmt sie wahr (erschliesst sie) im indirecten Sehen (Czermak). — Die Richtung eines Lichtblitzes wird innerhalb weit kürzerer Zeit aufgefasst, denn zwei an verschiedenen Punkten des Sehfeldes auftretende Lichtpunkte als zeitlich verschieden erkannt. — Geübte Beobachter sehen Bewegungen eines kleinen Gegenstandes noch an den Grenzen des Gesichtsfeldes, wo sie weder die Form noch die Helligkeit desselben mehr beurtheilen können. — Endlich haben gewisse Bewegungsformen negative Nachbilder.

Diese Bewegungs-Empfindung lässt E. durch die Netzhaut, ganz besonders deren periphere Partien, welche dafür eine mangelhafte Localisation haben, vermittelt werden. Dieselbe gehöre sogar mit zu den primitivsten Eigenschaften unseres Auges, wie des Auges der Wirbelthiere, und resultire, gleich der Mitempfindung, aus wenigstens in zwei Bahnen ablaufenden Erregungen, welche Bahnen an und für sich Empfindungsformen ganz anderer Art liefern (vgl. S. 130).

Im Anschluss giebt E. seine Meinung ab, dass auch die Facettenaugen der niederen Thiere hauptsächlich den Zweck haben, Bewegungen zu erkennen. Solche Augen liefern ebenfalls mangelhafte Ortsempfindungen, und es ist Thatsache, dass Insekten fast nur Bewegungen sehen. Und zwar besitzt das Facettenauge — neben den die einzelnen Augen umgebenden Pigmentscheiden, welche das Thier zu gewisser Localisation befähigen — auch solche Einrichtungen, wodurch eine möglichst grosse Anzahl der von einer Lichtquelle ausgehenden Strahlen auf einem Nervenelemente condensirt wird. Man täuscht sich, fährt E. fort, wenn man — wie viele Autoren wirklich gethan haben — annimmt, ein von den

(kugeligen) brechenden Medien entworfenes Bildchen der Leuchtquelle am hinteren Brennpunkte des Systems — am Sehstabe — sehen zu können. Wenn nämlich auch durch Brechung an der Hornhaut ein Bild entsteht, so wird es durch den Krystallkegel wieder zerstreut. Was als Facettenbild beschrieben wurde, ist in der That von der Corneafacette allein entworfen, indem sämmtliche Krystallkegel bei der Präparation verloren gehen. — So kommt E. zur Theorie von Joh. Müller zurück, wonach im zusammengesetzten Auge ein aufrechtes mosaikartiges Bild der Gegenstände entsteht. Wenn die räumliche Sonderung in diesem Bilde unvollkommen ist, so wird der Mangel durch die Vollkommenheit der Auffassung von Bewegungen aufgewogen. (Wegen der Beweisführung des Vfs. wird der Leser auf die Arbeit selbst verwiesen.)

Vierordt (74) sucht für beide Raumsinn-Organe (*Cutis* und *Auge*) den Beweis zu führen, dass sie uns von den bewegten Objecten zunächst immer nur *Bewegungs-Empfindungen* verschaffen. Zu dem Behufe stellt er zunächst die Principien fest, mittels deren sich der Antheil, welcher einerseits der Empfindung als solcher, andererseits der erfahrungsgemässen Auslegung zukommt, bestimmen lässt. Dem ersten von Helmholtz herrührenden [„Nichts kann in unserer Sinneswahrnehmung als Empfindung anerkannt werden, was durch Momente, welche nachweisbar die Erfahrung gegeben hat, im Anschauungsbilde überwunden und in sein Gegentheil verkehrt werden kann."] fügt er zwei weitere Grundsätze hinzu: 1) Erfahrungsmomente können nur dann bei einer concreten Empfindung sich geltend machen, wenn die *normalen* Bedingungen der Sinnesthätigkeit vorhanden sind — wozu namentlich die im Organisationsplan vorhergesehene Erregung der peripheren Enden der Sinnesnerven gehört. 2) Sämmtliche Attribute derjenigen Gemeingefühle unserer inneren Organe, welche nur ausnahmsweise, wie z. B. in Krankheiten, auftreten, müssen auf angeborenen Eigenschaften beruhen. [Mit Ausnahme der „Muskelgefühle" gehören die meisten der übrigen Gemeingefühle „zu den reinen, durch keine Erfahrungsmomente unterstützten oder berichtigten, nicht weiter auslegbaren Sensationen", dennoch werden sie localisirt.]

Auf Grund dieser Sätze führt V. dann den Nachweis, dass 1) auch die räumlichen „Anschauungen" der Erwachsenen mit entsprechenden räumlichen Empfindungen verbunden sind; 2) dass an die mannigfaltigen Bewegungszustände des eigenen Körpers wirkliche Empfindungen sich knüpfen (Mach); 3) dass im Conflict mit der Aussenwelt einerseits bewegte Aussendinge im ruhenden Körper die reinen Empfindungen des eigenen Bewegtseins veranlassen, andererseits der bewegte Körper

ruhende Aussendinge als bewegt in unzweifelhafter Weise empfindet. V. fasst diese letzteren Phänomene (welche zu bekannt sind, als dass wir sie hier aufführen dürften) als Reste unserer ursprünglichen Empfindungszustände auf. „Täuschungen“ sind sie in der ersten Lebenszeit nicht; dazu werden sie erst später, wenn der Intellect sich entwickelt hat. Vielmehr nimmt V. an, alles Bewegte setze im kleinen Kinde ein Merkzeichen, welches kein anderes sein kann als die Empfindung des Bewegtseins des vom bewegten Aeusseren afficirten ruhenden Körpertheils. Es erübrigt dann nur zu untersuchen, durch welche Hülfsmittel das Kind diese Bewegungsempfindungen richtig deuten lernt.

Zwischen der percipirenden Schicht und dem Centralorgane des Sehsinnes wird die Erregung nicht einfach fortgeleitet, sondern in den complicirteren Organtheilen, welche sie passirt, entweder modificirt oder mit Erregungen anderer Theile in Wechselwirkung gebracht. Unter dem Namen der „Empfindungs-Zonen“ versteht *Exner* (72) physiologisch-differente Abschnitte dieses Apparates, welche für je eine oder auch mehre Formen der Gesichts-Empfindung als die Stätten des physiologischen Geschehens zu betrachten sind.

Zuvörderst trennt E. die retinalen [dem Einzelauge angehörigen] von den cerebralen (gemeinsamen) Zonen der Empfindung. Retina-Zonen aber statuirt er drei und bezeichnet sie — von der äusseren Fläche der Netzhaut gegen die Opticusschicht fortschreitend — als die a-, b-, c-Zone. Schon früher nämlich hat er den Nachweis geliefert, dass Lichtreize, deren Angriffspunkt in der äusseren Netzhautschicht sich findet, viel länger nachdauern als electrische Reize, welche die Faserschicht der Retina treffen — sodann dass der nämlichen Zone, in welcher die Lichtempfindung abläuft (Zone a), auch das negativ-complementäre, sowie das secundäre (auf dunklem Grunde und im geschlossenen Auge wieder hervortretende) gleichgefärbte Nachbild angehört, während das positiv gleichgefärbte und damit das positiv complementärgefärbte Nachbild sicher in einer mehr centralwärts gelegenen Zone zu Stande kommen; letztere nennt er Zone b und sucht in ihr auch die Stätte der Flimmerempfindung, welche man beim Betrachten rotirender, in schwarze und weisse Sectoren getheilter Scheiben hat. Die Opticusfaserschicht ist Zone c, in welcher auch Purkinje's elliptische Lichtstreifen — durch Uebertragung der Erregung von jenen Fasern, deren Zapfen in der Macula wirklich vom Lichte getroffen wurden, an benachbarte Fasern — zu Stande kommen.

Die cerebrale, beiden Augen gemeinsame Empfindungs-Sphäre, besteht wieder aus zwei scharfgeschiedenen Zonen: in der ersten treten die Erregungen beider Augen in Wechselwirkung, was eine Mischempfin-

dung oder Wettstreit der Sehfelder oder gänzliche Unterdrückung der einen Erregung zur Folge hat. In dieser Zone entsteht ferner (wie E. mit Hülfe eines binocularen Stroboskops, in welchem jedes Auge abwechselnd immer nur das zweite Bild zu sehen bekam, sich überzeugt hat) die Bewegungsempfindung (vgl. S. 127), entsteht endlich die Contrast-Empfindung in jenem von Joh. Müller und H. Meyer angegebenen, von Brücke zuerst richtig gedeuteten Versuche, bei welchem dem einen Auge ein weisses Quadrat auf schwarzem Grunde, dem anderen Auge gleichmässig weisser Grund vorgelegt wird, und im binocularen Sehen ein schwarzer Hof um das Quadrat erscheint, welcher nach aussen allmählich in einen grauen graphitähnlichen Ton übergeht. [Mit Ausnahme der Bewegungsempfindung sind die in dieser Zone entstehenden Empfindungsformen sehr labil, d. h. schlagen leicht in die ursprünglichen Erregungsformen zurück. Auch wird immer sicher unterschieden, ob in beiden Augen die nämliche Erregung vorliegt, oder ob in jener Zone eine Mischempfindung zu Stande gekommen ist.] In dieser Zone hat „„jedes Bahnelement eine doppelte physiologische Verbindung, eine mit den correspondirenden Bahnelementen des anderen Auges und eine mit den Nachbarn dieser Bahnelemente; ferner existirt vielleicht in dieser Zone noch eine dritte Verbindung, nämlich mit den Bahnelementen desselben Auges.““

Die zweite cerebrale Zone ist diejenige, welcher die aus allen Empfindungen resultirenden Gedächtnissbilder (bei verschlossenen Augen) angehören. In dieser Zone kommt Wettstreit zwischen den zwei Einzeleindrücken nicht mehr vor; es gelangt in dieselbe nur noch die Erregung des siegreichen Auges, und lässt daselbst jene Veränderungen, welche das Gedächtnissbild hervorrufen. Ist in der vorausgenannten Zone der cerebralen Sphäre wahrscheinlich der Angriffspunkt der sinnlichen Aufmerksamkeit zu suchen, so richtet sich auf die Zone der Gedächtnissbilder gewiss noch eine andere Art von Aufmerksamkeit als die für Empfindungen.

Gräfe (96) giebt als Einleitung seines Werkes eine kurze Darstellung der Hauptpunkte aus der Lehre von der Augenbewegung mit specieller Rücksicht auf das leichtere Verständniss der Beweglichkeitsstörungen.

Schneller (97) hatte seine Untersuchungen über das Blickfeld (s. Berichte 1875) am Perimeter in der Art angestellt, dass die Mitte der Verbindungslinie der Drehpunkte seiner beiden Augen in den Mittelpunkt des Perimeters fiel. Um dabei indess die wahren Grenzen der Blickfelder zu erhalten, muss eine Umrechnung der direct abgelesenen Werthe stattfinden, weil ja die Drehpunkte der beiden Augen etwas excentrisch gelegen sind. Für diese Umrechnung giebt S. hier die Formeln an,

führt jedoch leider die Rechnungen für verschiedene Ausdehnungen des Blickfeldes nur in Bezug auf den horizontalen Meridian durch.

Holmes (99) hat an sich und drei weiteren Personen (unter 11 untersuchten) constatirt, dass ein unverrückt fixirter entfernter Gegenstand, nachdem die Lider eine kurze Zeit geschlossen waren, in verticaldistanten Doppelbildern erscheint, welche sich mehr oder weniger rasch vereinigen.

Landolt (mitgetheilt bei Aubert [30] S. 660—663) hat Versuche über die Richtung der scheinbar verticalen Meridiane, bei verschiedenen Graden von Convergenz, bei Hebung und bei Senkung der Blicklinie angestellt. Er bediente sich dabei des von Hering angegebenen Kopfhalters, wobei die Blickebene zu der Beobachtungsebene immer senkrecht steht, und brachte vor einem Schirme für jedes Auge besondere linienförmige Vergleichsobjecte an, welche parallel einzustellen waren, mass also die Summe der Abweichungen beider Augen. — $\measuredangle$ V. beträgt bei Landolt in der Primärstellung $+ \frac{1}{2}°$ (Trennungslinien divergiren nach oben). Dieser Winkel nimmt zu bei Convergenz in der Horizontalen sowohl als bei Hebung der parallelen Blicklinien, besonders aber bei Convergenz und gleichzeitiger Hebung der Blickebene. Bei Senkung der parallel gestellten Blicklinien wird $\measuredangle$ V. kleiner (gleich 0° bei 25° Senkung) und bei 40° negativ. Bei der nämlichen Senkung und bei gleichzeitiger Convergenz der Blicklinien bleibt er positiv, erreicht aber nur geringe Werthe (ist bei 10° Convergenz kleiner als 2°). Bei noch stärkerer Senkung wird er entschieden negativ.

Die bisherigen Versuche, die Augenbewegungen genetisch zu erklären, sind, wie *Donders* (105) ausführt, resultatlos geblieben. Helmholtz' „Princip der leichtesten Orientirung" fordert durchaus nicht nothwendig den Einen bestimmten Typus, nach welchem unsere Augenbewegungen wirklich geregelt sind, sondern nur überhaupt einen in allen Bahnen übereinstimmenden Typus; dies Princip kann auch durchaus nicht als ein dem bewussten Streben des Individuums vorschwebendes Ziel angesehen werden. Hering's Erklärung aber ist rein teleologisch.

D. setzt für jeden derartigen Erklärungsversuch als oberste Bedingung fest, dass die Form der Bewegungsorgane als das Secundäre, durch die Bewegungen nach den Gesetzen der Uebung und Vererbung erst zur Ausbildung Gebrachte betrachtet, nicht aber ein umgekehrtes Verhältniss angenommen werde. Aus — anfänglich beinahe zufälligen — Bewegungen des primitivsten Gesichtsorgans sind die Localzeichen abzuleiten; einmal ausgebildet mussten sie ihrerseits die Bewegungen beeinflussen. Um aber die empfindlichste Netzhautstelle einem vorher excentrisch gesehenen Objecte zuzuwenden, musste, nach vielen tasten-

den Versuchen, durch bewusstes Suchen und allmähliche Uebung zuletzt der kürzeste Weg eingehalten werden, mit Ausschluss einer Drehung um die Blicklinie (Listing's Gesetz). Weiterhin musste das Streben auftreten — statt von einer Secundärstellung a immer wieder in die primäre zurückzukehren und von da aus die Blicklinie einer zweiten peripheren Stelle b des Blickfeldes zuzuwenden — sie vielmehr gleich von a nach b zu führen. Das Maassgebende für eine derartige Bewegung war die Richtung von a nach b; die durch Erfahrung bekannte Innervation, welche die Blicklinie von der Primärstellung aus in gleicher Richtung geführt hätte, genügte auch hier; wieder von vorkommenden Umwegen abgesehen, geschah die Bewegung schliesslich auf dem kürzesten Wege i. e. in einem Directionskreise, und am Zielpunkte angelangt, hatte das Auge die nämliche Stellung, als ob es von der Primärstellung aus direct nach b gelangt wäre (Gesetz von Donders).

Da das Listing'sche Gesetz bei Convergenz nicht mehr gilt, so muss für die Bewegungsform der convergenten Blicklinien eine eigene Erklärung gefunden werden. D. hat seine dahin zielenden früheren Untersuchungen (s. Ber. 1875) neuerdings mittels eines Apparates bestätigt, den er Horopteroskop benannt hat. Indem wir hinsichtlich des Genaueren auf Donders' Abhandlung verweisen, bemerken wir nur, dass zwei Linienfiguren, welche bei binoculärer Verschmelzung ein Kreuz bilden, auf einem Brettchen angebracht sind, welch' letzteres erstens den Augen beliebig genähert, sodann um eine durch seine eigene Mitte gehende Queraxe, endlich mittels zweier Tragarme um eine andere Horizontalaxe, in welcher die Drehpunkte der beiden Augen des Untersuchers liegen, gedreht werden kann. Dadurch wird es möglich, die Figuren bei Parallelstellung oder bei jeder beliebigen Convergenzstellung (Ueberkreuzung) der Sehlinien zu vereinen, sowie die beliebig gehobene oder gesenkte Blickebene entweder senkrecht auf die Ebene der Figuren gerichtet zu halten oder ihr eine beliebige Neigung gegen dieselbe zu geben. D. hat hierbei die höchst wichtige Thatsache gefunden, dass es eine ganz bestimmt gelegene Ebene giebt, in welcher (innerhalb einer gewissen Ausdehnung) Linien von jeder Richtung binocular einfach gesehen werden, für welche also die Incongruenz der Netzhäute sich nicht bemerklich macht, und welche daher Horopter-Ebene heissen kann. Die Blickebene ist dabei bis zu jenem Grade gesenkt, wo Vermehrung resp. Verminderung der Convergenz an der horizontalen und parallelen Lage der Netzhauthorizonte nicht das Geringste ändert (Primärstellung *C*), die fragliche Horopter-Ebene selbst ist aber nicht senkrecht zur gesenkten Blickebene, sondern in einem stumpfen Winkel nach hinten geneigt, u. z. ist der Grad dieser Neigung für verschiedene Personen je nach

dem Grade der Incongruenz ihrer Netzhäute, dann aber für dieselbe Person je nach dem augenblicklichen Convergenz-Grade verschieden. Die Neigung der Blickebene zu dieser Fläche entspricht ungefähr derjenigen, welche wir jener beim Lesen zur Fläche des Buches zu geben pflegen.

Convergenz setzt binoculares Sehen voraus, von dessen Zustandekommen wir nichts wissen. Wo aber einmal, bei einer gegebenen Augenstellung, die beiden Foveae centrales stets Bilder des nämlichen Gegenstandes empfingen, musste sich zwischen jenen Punkten in der Umgebung der Foveae, auf welche gleiche Netzhautbilder fielen, bald ein Correspondenzverhältniss entwickeln. Das Streben, auf bestimmten Punkten stets correspondirende Bilder zu empfangen, brachte für entfernte Gegenstände den Verband der parallelen Augenbewegungen, für näher gelegene den Typus der symmetrischen Adductionsbewegungen hervor, welch' letzterer sich aus naheliegenden Gründen bei abwärts gerichteter Blickebene entwickeln musste. Convergenz und Divergenz geschehen aber in der Blickebene; sollten nun gleiche Halbbilder mit den annähernd in der Blickebene gelegenen Netzhauthorizonten in Verbindung bleiben und ferner der kürzeste Weg eingehalten werden, so mussten auch diese Bewegungen um eine zur Ebene der Bahn senkrechte Axe geschehen. So ward die horizontale Linie zur eigentlichen Basis des stereoskopischen Sehens, wie des Bewegungstypus der Convergenz.

Den symmetrischen Rollbewegungen liegt — dafür spricht schon der Verband mit Accommodation — eine eigene Innervation zu Grunde, welche sich mit jeder Stellung der Blicklinie combiniren kann. Aus dieser speciellen Innervation, welche die zur Convergenz nöthige Muskelwirkung bedingt, erklären sich die mit der Convergenz ausserhalb der Primärstellung C verbundenen Rollbewegungen: eine positive bei gehobener, eine negative bei gesenkter Blickebene. Auch bei parallelen Blicklinien sind leichte Rollbewegungen im gleichen Sinne vorhanden, welche sich daraus erklären, dass beim Sehen nach oben und unten eine gewisse Neigung resp. zu Divergenz und Convergenz besteht, also, sofern die Blicklinien parallel bleiben sollen, umgekehrt die Innervationen zu Convergenz und Divergenz in Thätigkeit treten müssen.

Endlich glaubt D. den genetischen Grund der Incongruenz der Netzhäute in der Neigung der „Horopter-Ebene" zu finden, d. h. jener Neigung, welche, so oft die Beschäftigung auf nahe Gegenstände gerichtet war, den letzteren gegeben wurde, um ihr Abrücken und Fallen zu verhüten. Sollte zugleich die Beugung des Kopfes nicht übertrieben und unbequem werden, so konnte die Blickebene zu der Ebene, in der die Gegenstände lagen, nicht senkrecht stehen; und so war durch den

Verband der correspondirenden Punkte die Bedingung zur Incongruenz zwischen den horizontalen und verticalen Meridianen gegeben.

Der Typus der parallelen Rollbewegungen (s. Mulder, Berichte 1874. II. S. 120) wird aus der Neigung, die Bewegungen des Kopfes durch Augenbewegungen zu compensiren, also fixirte Gegenstände an dieselben Netzhautpunkte gebunden zu halten, abgeleitet. Und ein Gleiches gilt von dem Typus der selbstständigen symmetrischen Rollbewegung, welche am ausgesprochensten dadurch zu Stande kommt, dass die Augen unter dem Einflusse der Halbbilder horizontaler Linien sich so stellen, dass die Halbbilder nahezu in den scheinbar horizontalen Meridianen zusammenfallen, welche aber auch unter der Herrschaft anders- als horizontalgerichteter Conturen auftritt.

Küster (104) hat in Donders' Laboratorium die Frage nach den geraden Linien des subjectiven Sehfeldes genauer untersucht. Helmholtz weist in seiner Physiol. Opt. nach, dass gerade Linien des Raumes uns gekrümmt erscheinen, wenn wir ihre Länge mittels einer mit Raddrehung verbundenen (durch lauter Secundärstellungen hindurchgehenden) Blickbewegung verfolgen — und in einem anderen Kapitel: dass uns objectiv gerade Linien gekrümmt erscheinen, wenn sie indirect gesehen werden. Der Sinn der Krümmung ist hier wie dort der, dass die Linie gegen den Hauptblickpunkt (primären Fixationspunkt) concav erscheint. Helmholtz erörtert dann ausführlich, dass im indirecten Sehen solche Linien gerade erscheinen, welche in Wirklichkeit in einer bestimmten Weise gegen den Hauptblickpunkt leicht convex sind. Solche Linien projiciren sich im kugelig vorgestellten Sehfelde aber auf Kreise, welche durch den sog. Occipitalpunkt oder hinteren Polpunkt der imaginären Kugel gehen. — K. bewies die Constanz und Gesetzmässigkeit dieser Urtheilstäuschungen durch Versuche, bei welchen im absolut dunklen Raume eine Reihe von Inductionsfunken, welche auf einer Linie lagen und constante Lichtbilder gaben, mit Einem nicht accommodirenden Auge beobachtet wurde. Es war sonach jede Vorstellung von der Entfernung der Funken ausgeschlossen. Der Kopf war durch einen an einem Stuhl mit hoher Brustlehne befestigten Hering'schen Kopfhalter fixirt, das Auge befand sich im Krümmungsmittelpunkt eines etwa fingerdicken, vierkantigen Bogens von 180°, auf dessen dem Auge zugekehrter Fläche die Funken erschienen. Dieser Bogen selbst wurde — am einen Ende — durch eine Reihe von Gelenken und Zwischentheilen derart mit einem Stativ verbunden, dass er — immer um den Drehpunkt des Auges sich drehend — alle möglichen Lagen annehmen, i. e. alle denkbaren Kreise auf einer Kugelfläche vom Radius des Bogens darstellen kann. Diese Kugelfläche stellt das Sehfeld dar; der Apparat

heisst Cykloskop. Die Funkenlinie fällt mit der Projection einer objectiven geraden Linie ins Sehfeld dann zusammen, wenn der Bogen einen beliebigen grössten Kreis des Sehfeldes darstellt. Wenn wir eine angeborene Kenntniss der Lage unserer Netzhautelemente hätten, ja wenn wir vollends die Netzhautbilder nach der Sehne abmässen, dann müsste eine solche Linie stets gerade erscheinen. Sie erscheint aber nur unter ganz bestimmten Bedingungen gerade. — Andererseits fällt die Funkenlinie mit der Projection einer gegen den primären Fixationspunkt convexen Linie zusammen, müsste also — unter der nämlichen Voraussetzung wie oben — auch stets convex erscheinen, so oft der Bogen in einem Directionskreise des Blickfeldes liegt. Und doch erscheint die Funkenreihe bei dieser Lage in eben jenen Fällen gerade, in welcher grösste Kreise (nicht Meridiankreise, welche durch den Hauptblickpunkt selber gehen) gegen den Hauptblickpunkt concav erscheinen: nämlich bei darüber hinbewegtem Blick und im indirecten Sehen.

Dadurch gelangt K. zu dem Nachweise, dass unser Urtheil über die Richtung der Linien in der That, wie Helmholtz meint, ein aus der Erfahrung abgeleitetes ist: Wir legen auch unter den, durch den Versuch gesetzten, aussergewöhnlichen Umständen unsere Empfindungen so aus, wie es uns die Erfahrung bei dem gewohnheitsgemässen Gebrauche unserer Augen gelehrt hat. Wir betrachten nämlich die hinsichtlich ihrer Richtung zu beurtheilenden Linien wenn möglich unter primärer Augenstellung, wobei objectiv gerade Linien in Meridiankreise des Sehfeldes fallen und in der That dann auch gerade wahrgenommen werden. Leiten wir hieraus die Bedingung ab, unter welcher uns, bei Ausschluss aller Erfahrungsmomente, eine Linie gerade erscheint, so ist es nach K. die, dass wir die Linie von Anfang zu Ende überblicken können durch Drehung des Auges um eine und die nämliche Axe. Eine solche Bewegung hat in unserer Empfindung zwei ganz prägnante Merkmale. Einmal nämlich erscheint die fragliche Linie von Anfang bis zum Ende der Bewegung in unveränderlichem Netzhautbilde (Helmholtz), zweitens aber bleibt, wie K. zeigt, auch die *Innervations-Empfindung,* welche mit der betreffenden Bewegung verbunden ist, von Anfang bis zu Ende gleichfalls *qualitativ die nämliche.* Der letztere Umstand aber ist wichtig, weil er allein die von Helmholtz unerklärt gelassene Erscheinung zu begründen vermag, dass alle jene Directionskreise, welche im Occipitalpunkte die nämliche Tangente haben, als gerade Linien von der nämlichen Richtung erscheinen. Denn da für alle Bewegungen nach einer bestimmten Richtung stets die nämlichen Augenmuskeln und auch stets im gleichen Verhältniss ihrer Einzelleistungen in Anspruch genommen werden, das Auge mag vor der Bewegung welche

Stellung immer haben, so muss die Innervations-Empfindung auch bei allen Bewegungen nach jener Richtung qualitativ die nämliche sein.

Eine gerade Strecke, welche aus mehreren Unterabtheilungen besteht, erscheint grösser als eine gleiche ungetheilte Strecke. — *Messer* (106, 107) suchte Zahlenwerthe für diesen Schätzungsfehler, unter Anwendung eines Stangenzirkels mit einer Anzahl verschieblicher Schenkel, zu gewinnen und fand dabei, dass die Fehler grösser ausfallen, wenn die Schenkel des Zirkels sichtbar sind, als wenn nur deren Spitzen gesehen werden. So sind also die sehr verschiedenen Resultate, zu denen Kundt und Aubert bei ähnlichen Messungen gelangten, auf die verschiedenen Methoden zurückzuführen. Die Schätzungsfehler wachsen mit zunehmender Länge des sichtbaren Stückes der Zirkelschenkel.

Es ist bekannt, dass ein körperlicher Gegenstand, durch ein Paar doppeltreflectirender Glasparallelepipeda binocular betrachtet, stark abgeplattet (und ausserdem vergrössert) erscheint. *Hirschberg* (109) macht darauf aufmerksam, dass eine Photographie unter denselben Umständen auffallend plastisch erscheint, und erklärt sich dies, da hierbei doch beide Augen absolut identische Bilder erhalten, aus der Verkleinerung der Grundlinie. Ein ebenes Gemälde oder eine Photographie müsse nämlich jedem unserer beiden Augen einen mit dem Original nicht übereinstimmenden Eindruck machen, durch Verkleinerung der Grundlinie würde aber die Abweichung nach beiden Seiten hin wesentlich geringer, der Fall nähere sich also ganz jenem, wobei wir, zwei identische Photographien stereoskopisch vereinigend, den Eindruck des Körperlichen erhalten.

Dreher (110) erklärt, dass durch stereoskopische Ansichten, welche bei sehr grossem gegenseitigen Abstande der beiden bilderzeugenden Sammellinsen aufgenommen sind, sowie durch das Helmholtz'sche Telestereoskop nur Zerrbilder erzeugt werden. Desgleichen sei die vermeintliche Eiform des Mondes auf die Fehlerhaftigkeit der von Wheatstone eingeführten Combination zweier in verschiedenen Libationsphasen des Mondes aufgenommenen Mondbilder zurückzuführen. Alle diese Bilder zeigen eine übertriebene Tiefe, während man umgekehrt bei zu klein gewählter Standlinie u. dgl. Zerrbilder mit dem Charakter der Abflachung erhält. Verschiedenheiten der Augendistanz unter den Menschen sowohl wie in den verschiedenen Thierklassen stören die richtige und daher übereinstimmende Auffassung des Körperlichen nicht; dagegen sind in den berührten Fällen die beiden perspectivisch-verschiedenen Ansichten, welche den Augen dargeboten werden, unnatürlich, werden aber so ausgelegt, als ob sie von einem wirklich existirenden, sich den beiden Augen genau so präsentirenden Körper herrührten.

Nach Helmholtz' Versuchen muss man annehmen, dass die Punkte eines auf das Netzhautcentrum fallenden Bildes nicht nach den Richtungslinien des betreffenden Einzelauges, wie es die Projectionstheorie verlangt, sondern so nach aussen projicirt werden, als läge das Bild des fixirten Gegenstandes auf der Netzhaut des von Hering angenommenen Cyclopenauges. *Schön* (111) findet dagegen, dass dies für periphere Netzhautbilder und Doppelbilder entschieden nicht gilt, so dass es ihm nicht einmal bei parallelen Gesichtslinien erlaubt scheint, sich einfach die beiden Netzhautbilder in das imaginäre cyclopische Auge eingetragen zu denken (was für convergente Sehlinien allgemein als unstatthaft erklärt ist). Wie Helmholtz deutete S. bei seinen Versuchen mit dem Zeigefinger die Richtung an, in der er den fraglichen Gegenstand (bei S. eine weisse, seitlich von der Medianebene aufgestellte Kerze) sah. Nur liess S. von der Spitze des Zeigefingers einen durch ein Gewicht gespannten Faden zu einer Rolle an der Kerze laufen und notirte jedesmal — nachdem er eine Weile mit geöffneten Augen entweder geradeaus in die Ferne gesehen oder für einen in der Medianebene gelegenen Punkt convergirt, dann unter Verschluss der Augen den Zeigefinger in der Richtung, in der er die Kerze gesehen, ausgestreckt hatte — die Richtung des Fadens auf einem unter demselben liegenden Halbcylinder von Papier. In allen Versuchen liefen diese Projectionslinien dem Auge jener Seite, auf welcher die Kerze sich befand, niemals der Mitte zwischen beiden Augen zu. Und zwar war es hierbei gleichgültig, ob der Zeigefinger der nämlichen oder der entgegengesetzten Seite benützt wurde. (S. lässt uns leider im Unklaren, wie er selbst die centralgelegenen Netzhautbilder projicirt. Davon hängt aber doch die Entscheidung ab, ob die von Helmholtz bestätigte Anschauung Hering's auf S. überhaupt nicht passt, oder ob etwa noch ein Widerspruch durch veränderte Untersuchungsmethode zu heben wäre. Sicherlich scheint uns die Anstellung von *Reihen-Versuchen* zur Entscheidung solcher Fragen wenig geeignet. Ref.)

S. zieht nun weiter aus seinen Versuchen den Schluss, dass die in Doppelbildern erscheinenden Gegenstände dennoch an ihrem richtigen Orte gesehen würden, weil wir nur das Bild desjenigen Auges, dem der betreffende Gegenstand näher liegt, des gleichseitigen, zur Orientirung benutzen, das des anderen Auges dagegen für gewöhnlich nicht zur Perception komme. Der Grund dieser einseitigen Bevorzugung liege darin, dass die Erregbarkeit der nasalen Theile der Retina eine weit höhere ist als die der gleich weit von der Macula lutea temporalwärts gelegenen. Letztere Thatsache noch weiter zu beweisen, hat S. vielfache Versuche angestellt, hinsichtlich deren wir auf das Original verweisen möchten. Die angewandten Methoden lassen sämmtlich keine grosse Genauigkeit

zu; nur ein von S. selbst in Zahlen ausgedrücktes Resultat theilen wir hier mit. Wenn die von gleich-excentrischen Stellen der Retina gelieferten Empfindungen gleich stark sein sollen, so muss der auf eine temporale Stelle wirkende Reiz den auf die entsprechende nasale Stelle einwirkenden übertreffen: bei 5° seitlicher Abweichung um 0,15 — bei 10° um 0,2 — bei 20° um 0,45 — bei 30° um 1,1 — bei 40° schon um das Zweifache der Stärke des ersten Reizes.

Wenn sonach die nasale Retinahälfte ausschliesslich der Orientirung diene, so könne die Aufgabe der temporalen Hälfte, meint S., nur die sein, das stereoskopische Sehen zu vermitteln. Und ferner liege vielleicht in der grösseren Erregbarkeit der nasalen Netzhauttheile der Grund für unsere unzweifelhafte Befähigung, das perspectivische Bild des einen Auges von dem des anderen zu unterscheiden. [Dass nach den Versuchen von v. Recklinghausen und Donders electrische Funken, die in Doppelbildern erscheinen, trotzdem bezüglich ihrer relativen Entfernung stets richtig beurtheilt werden, wird von S. nicht erwähnt; da nun hierbei die Doppelbilder *der Funken* im Allgemeinen symmetrisch zum Fixationspunkt gelegen sind, so kann offenbar das von S. aufgestellte Moment in diesem Falle nicht das Motiv der Orientirung sein. Ref.]

Hirschberg's (112) Notiz zur Theorie des Sehens trägt zu seinem vorjährigen grösseren Aufsatze einzelne Stellen aus du Bois-Reymond's und Donders' Schriften nach, welche beweisen, dass Jene zwischen der Lehre von der angeborenen und der von der individuell erworbenen Localisation der Gesichtseindrücke längst eine vermittelnde Stellung einnehmen mit ihrer Anschauung, dass Alles, was jetzt angeboren ist, durch die Variabilität einst erworben sei, und Alles, was jetzt erworben werde, durch Vererbung künftig angeboren sein werde.

Dufour (113) hat einen 20jährigen Menschen mit beiderseitiger angeborener Cataract (und Hornhauttrübungen besonders links), welcher gute Lichtempfindung und auch ein geringes Vermögen der Farbenunterscheidung gehabt hatte, durch Operation sehend gemacht und nachher in den ersten Tagen planmässige Beobachtungen über die Entwicklung des Sehens angestelt. Am ersten Tage bewegte der Operirte sich noch immer wie ein Blinder, so dass D. schon am Erfolge zweifelhaft wurde. Am zweiten Tage aber ergab die Prüfung, dass der Operirte gut sah. Aber er konnte die in einer Ebene gelegenen *Formen nicht unterscheiden,* wusste auch am dritten Tage nicht anzugeben, welches von zwei vorgehaltenen Stücken Cartonpapier *rund* und welches *quadratisch* war, ja nicht einmal welches von zwei rechteckigen Stücken, deren eines doppelte Länge hatte wie das andere, *das längere* war — ehe er nicht in allen diesen Fällen den Tastsinn zu Hülfe nahm. Es stellte

sich auch am ersten Tage heraus, dass er die Bewegungen der gutbeleuchteten Hand in einer Fläche mittels des Gesichtssinnes nicht wahrnahm, obschon er die Hand selbst als „etwas Helles" zu sehen angab. Am dritten Tage dagegen erklärte er sofort die Bewegungen einer vorgehaltenen Uhrkette zu sehen, ohne dass D. sich Rechenschaft zu geben vermag, wie er die Kenntniss von dem Eindrucke eines bewegten Objects auf das Auge erworben haben könne. — Ueber Entfernungen der gesehenen Dinge hatte er anfangs gar kein Urtheil ohne Hülfe der Hände.

Auch der von *Recordon* (114) vor 25 Jahren durch Operation einer angeborenen Cataract sehend gemachte 18jährige Mensch unterlag in der ersten Zeit nach seiner Heilung den gröbsten Irrthümern über die Entfernung gesehener Gegenstände. — Endlich führt *Hirschberg* (112) einen weiteren Fall von glücklicher Operation eines bald nach der Geburt erblindeten 5jährigen Knaben an. Derselbe hatte keine Neigung, sein Auge zu gebrauchen und erkannte mittels desselben keinen von den ihm vertrauten Gegenständen. Erst nach acht Tagen kannte er die Zimmer- und Spielgeräthschaften, sowie die Gesichter seiner Umgebung.

Aubert (30) basirt seine Darstellung der Gesichtswahrnehmung auf die Localzeichen, erklärt sich aber zur Anschauung, dass die Motive, welche die Localisirung „unserer in den Raum projicirten Gesichtsempfindungen" bestimmen, angeboren, nicht erworben sind, insofern sie auf der unveränderlich gegebenen, ganz bestimmten Einrichtung unseres Sehorganes beruhen. Auch die Beziehungen beider Netzhäute zu einander, wodurch wir ein System correspondirender Punkte besitzen, sind angeborene. Die Tiefenwahrnehmung allein ist es, welche durch vielfache Erfahrungen unter Beihülfe der Augenbewegungen vom Individuum erworben wird. — Uebrigens geht A. in seinem Buche absichtlich auf eine Besprechung der sich widerstreitenden Theorien nicht weiter ein, sondern beschäftigt sich nur mit dem empirischen Problem des objectiven Sehens.

Gräfe (96) widmet den Verhältnissen des binocularen Sehens bei Schielenden (auf S. 111—123 seines Buches) sehr werthvolle und eingehende Betrachtung. Die vielfach widersprechenden, durchaus keiner festen Regel folgenden Befunde an Schielenden sind unverträglich mit der Annahme einer anatomisch-präformirten, starren Identität der Netzhäute. Die Identität als erworben anzusehen — auf Grund anatomisch-präformirter Anlage, welche in der dominirenden Empfindlichkeit der Netzhautcentren beruht, — steht Nichts im Wege, wenn man die Ausbildung des Correspondenz-Verhältnisses gemäss den von der Projectionstheorie gemachten Voraussetzungen des binocularen Einfachsehens annimmt. Die in der allerersten Lebenszeit empirisch gewonnene Identität

macht sich mit ausserordentlicher Stärke bemerkbar, wenn in nachfolgenden Jahren Schielen auftritt. Dann ist es nicht gerade häufig, dass sich, der veränderten Augenstellung entsprechend, neue Relationen ausbilden; vielmehr kommt es allermeist zu einer wenigstens regionären Ausschliessung der Eindrücke des schielenden Auges. Wenn aber doch, so halten die neuen Relationen meist den Vergleich mit dem Zwingenden des ursprünglichen Correspondenz-Verhältnisses nicht aus. Alle Schielenden, welche noch wirklich binoculares Sehen haben, benutzen noch fortwährend die Fovea des schielenden Auges zur Orientirung. Objecte nämlich, welche in der Visio directa des Schielauges liegen, werden in dominirender Weise von diesem gesehen, und zwar an ihrem wahren Orte, und die durch die neue Relation mit der Fovea des normalstehenden Auges correspondirenden Partien der Netzhaut des Schielauges helfen ebenso stereoskopische Eindrücke vermitteln, wie die entsprechenden peripheren Partien des nicht-schielenden Auges mit der Fovea des Schielauges. Jedes Auge sieht die fixirten Objecte dort, wo sie sich wirklich befinden; das bewusste deutliche Sehen macht aber im concreten Falle immer nur von einer dominirenden Erregung und den ihr zugeordneten Stellen des anderen Auges Gebrauch, wodurch alle Störungen in der Orientirung vermieden werden.

Im dritten Abschnitt seines sehr lesenswerthen, wenn auch an neuen Gedanken nicht sehr reichen Buches führt *Delboeuf* (120) die Lehre von den unbewussten Schlüssen in consequentester Weise durch, indem er ebensowohl die Empfindungsqualitäten, voran Farben- und Contrasterscheinungen, als die Wahrnehmung der Ausdehnung und der Bewegung zurückführt auf ein unbewusstes Schliessen, für welches die Prämissen sich grösstentheils in Gewohnheit und Instinkt vorfinden.

Classen (116 u. 117) wendet sich gegen die in der heutigen Physiologie herrschenden Vorstellungen von der Empfindung: Nicht das Organ empfindet, sondern das *Ich* durch das Organ; anderseits wird nicht der Sinnenreiz von Ich empfunden, sondern der Gegenstand, welcher unserer Empfindung entspricht; der Reiz ist nur Gelegenheitsursache unserer Empfindung. Nur eine solche Theorie der Sinneswahrnehmung ist berechtigt, welche auf die von Kant (Kritik d. rein. Vernunft) niedergelegten Principien für die Ordnung unserer Erkenntnisskräfte basirt ist.

Das Sehen ist nach C.'s Theorie eine Verstandesoperation. In jeder, selbst der einfachsten Empfindung (Licht, Farbe) muss, ausser dem Sinneseindruck schon eine geistige Thätigkeit, wenigstens Eine Denkfunction, die der Qualität, enthalten sein. Wollen wir den Gegenstand der Empfindung aber genauer bestimmen, so müssen auch die übrigen kategorialen Functionen (der Quantität, Relation, Modalität) auf ihn angewendet

werden. Diese geistige Thätigkeit wird in der sinnlichen Wahrnehmung („Anschauung") zunächst unbewusst ausgeübt; in der „Erfahrung" wird dieselbe lediglich mit Bewusstsein wiedererkannt, da jenes vorausgegangene unbewusste Urtheilen sich nach den gleichen Gesetzen vollzieht wie das bewusste (wodurch Begriffe gebildet werden).

Es kommt also dem Verstande die angeborene Fähigkeit zu: 1) Die Gesichtseindrücke räumlich zu ordnen; 2) Farbenunterschiede und damit die Conturen (Grenzen) der gesehenen Gegenstände aufzufassen; 3) Grössenurtheile zu fällen, was durch Vergleichen geschieht. Auf dieser dreifachen Fähigkeit beruht das mathematische Sehen. Alle Raumverhältnisse im subjectiven Sehfelde sind nach den Gesetzen der Linearperspection bestimmt und vollkommen abhängig von den Raumverhältnissen des Auges d. h. der Gestalt der Netzhautausbreitung. Die Beweise dafür liegen: in der Verkleinerung der peripherisch gesehenen Gegenstände, der Abweichung der verticalen Meridiane, dem Kleinererscheinen verticaler Dimensionen im Vergleiche zu horizontalen. Die Stäbchen und Zapfen repräsentiren, da sie einfach Sinnesepithelien sind, durchaus nicht einheitliche „Elemente der Empfindung", wie man sich fälschlich ausdrückt. Damit fallen von selbst alle die älteren und neueren Hypothesen, die man an diese Voraussetzung knüpfte: angeborene Sehrichtungen, Localzeichen, Identität der Netzhäute u. s. w. Auch die Projectionstheorie wird zu Nichte, da nicht das Netzhautbild empfunden wird.

Die grossen Ganglienzellen der Netzhaut und die inneren Körner sind wahrscheinlich als Hemmungsapparate aufzufassen, welche in die Nervenleitung eingeschaltet sind. Hemmung würde die Thatsachen erklären, dass das Auge sich an veränderte Beleuchtung adaptirt, sowie dass Lichtreiz und Lichtempfindung einander nicht proportional sind.

Die Farben sind nicht Aetherschwingungen, sondern Eigenschaften der Körper, welche durch die Empfindung bestimmt werden. Grundfarben sind einfache Empfindungen, und Mischfarben Combinationen von Empfindungen (Helmholtz). Sämmtliche Licht- und Farbenempfindungen lassen sich nach drei polaren Gegensätzen ordnen: Weiss-Schwarz, Blau-Gelb, Grün-Roth. Die physische Bedingung für die Sonderung dieser drei Empfindungsgruppen könnten, meint C., nur electrische Ströme sein, welche, durch den Lichtreiz erregt, in drei zu einander senkrechten Richtungen durch kugelige Gebilde in der Netzhaut (vielleicht die inneren Körner) ablaufen würden. Dadurch erklärte sich die Nachdauer der Empfindung nach dem Aufhören des Reizes, der polare Gegensatz zwischen den „Complementärfarben", die Aufhebung der Farben in Weiss, die secundäre Erregung der Complementärfarbe, und die Erscheinungen

des simultanen Contrastes. In der Struktür jener Gebilde kann es begründet sein, dass die Electricität dieselben nach gewissen Richtungen leichter durchströmt, was u. A. auch die angeborene Farbenblindheit erklärte.

Conturen und Formen, Richtung und Relief der Gegenstände werden unmittelbar, unabhängig von Augenbewegungen, auf Grundlage des geometrisch bestimmten Netzhautbildes, erfasst, ebenso die Grössenverhältnisse im subjectiven Sehfelde durch Vergleichung erkannt. Doch tritt hier ein psychisches Moment auf, welches bisher nicht beachtet wurde: Viel Licht verbindet sich in der Vorstellung mit viel Raum, wie wenig Licht mit wenig Raum (A. Krause). Daraus erklären sich sämmtliche Erscheinungen der Irradiation. Mit Hülfe von Augenbewegungen und Muskelgefühlen messen wir aber die Verhältnisse der Gegenstände im wirklichen Raume (zu einander sowohl als zu uns selbst), indem wir durch Fixation einen festen Ausgangspunkt der Orientirung gewinnen. Durch das Gleichgewichtsgefühl bei der Fixation erhalten wir die Gewissheit, dass unser Auge ruht, Bewegung und Ruhe der Gegenstände aber beurtheilen wir aus ihrem Verhalten zu unserem Raume, dessen Lage wir durch unsere eigene Ruhe und Bewegung bestimmen. Daraus erklären sich eine Reihe von Täuschungen, denen wir sowohl bei passiver Bewegung des Auges, als auch unseres ganzen Körpers, wenn wir diese nicht fühlen, unterliegen. Da ferner jedes Auge sein eigenes subjectives Sehfeld hat und das mathematische Sehen natürlich für beide Augen ganz unabhängig ist, so erscheinen in normalen Augen Dinge doppelt, weil sie in jedem Sehfelde ein verschiedenes oder entgegengesetztes geometrisches Verhältniss zum Fixirpunkte haben. Durch letzteres allein wird ferner der Abstand dieser Doppelbilder geregelt (welchen auch die Identitätstheorie mathematisch richtig bestimmt). Ganz dasselbe Verhalten zeigen die Doppelbilder in Fällen von Augenmuskellähmungen. Das sog. Muskelgefühl ist lediglich ein Streben zur Fixation und ein Erwarten des Effekts in der Veränderung der Netzhautbilder. Bei einer Lähmung bleibt trotz grösserer Innervationsanstrengung der erwartete Effekt, dass der dem Auge zugehörige Raum verschoben sei, aus; auf Grund des Gefühls dieser Anstrengung muss daher der Kranke falsch localisiren. — Endlich auf die Entfernung schliessen wir aus der gesehenen Bildgrösse und dem Muskelgefühle.

Classen tritt hierbei energisch der unter den Physiologen geltenden Anschauung entgegen, dass die „sensualistischen" („nativistischen" nach Helmholtz) Theorien des Sehens in Kant's Lehre wurzelten. Er weist nach, dass Kant die Räumlichkeit durchaus nicht, wie Joh. Müller verlangt, in die Empfindung verlegt, sie vielmehr streng eben-

sowohl von dieser wie von der Vorstellung scheidet. — (*Ueberhorst* weist gleichfalls, am Schlusse seiner Abhandlung, den Widerspruch zwischen Kant's Lehre und den sensualistischen Theorien der Wahrnehmung in Kürze nach.)

Ueberhorst's (115) Theorie der Gesichtswahrnehmung ist im Wesentlichen als ein weiterer Ausbau der Theorie Lotze's anzusehen. Unter der Annahme einer „ortssetzenden“ (zugleich „raumschaffenden“) psychischen Thätigkeit ist U. bestrebt, überall einen entscheidenden Einfluss der Perception von intensiv abgestuften „Innervationsempfindungen“ (im Sinne Wundt's) für jede concrete Raumanschauung nachzuweisen. Lotze's „Localzeichen“ ersetzt er direct durch locale Unterschiede der Farbenempfindungen und führt die Association zwischen diesen und den „Innervationsempfindungen“ auf ein verbindendes Denken zurück. Sobald dann eine durch den localen Unterschied der Empfindung bekannte Netzhautstelle durch Licht erregt wird, kommt auch sofort die correspondirende Innervationsempfindung zum Bewusstsein, dadurch ist die Oertlichkeit im subjectiven Gesichtsfelde bestimmt; die Entfernung wird durch Innervationsempfindungen aus der Convergenz bestimmt, während die Körperanschauung unter dem Einflusse der Erfahrung gewonnen wird. — Die Association der Bewegungen beider Augen, sowie die Beziehung zwischen den sensiblen und motorischen Fasern werden auf anatomische Grundlage zurückgeführt, wenn die letzteren auch erst durch ein unbewusstes Denken, das vorerst alle Localzeichen und alle Innervationsempfindungen einzeln aufzufassen hätte, gewonnen werden sollen. (Es geht dabei natürlich ohne höchst willkürliche, theilweise lediglich der Theorie wegen aufgestellte Hypothesen nicht ab, auf deren Anführung wir hier verzichten müssen.)

Im kritischen Theile seiner Schrift begründet U. eine neue Eintheilung der Theorien der Gesichtswahrnehmung. Er trennt die von Helmholtz als empiristische zusammengefassten in „logische“ (die die „Anschauung“ als eine Art von Wissen ansehen) und „ästhetische“ (welche, wie seine eigene, beides auseinanderhalten).

Hering (119) begründet in der ersten Mittheilung seinen schon früher (s. Berichte 1874. II. S. 113) erhobenen Widerspruch gegen das psycho-physische Grundgesetz Fechner's. Wenn Fechner noch der Meinung war und sein durfte, dass die Resultate, zu denen E. H. Weber durch seine Untersuchungen über Sinnesfunctionen gelangt war, allgemeine Gültigkeit beanspruchen, so ist dies nunmehr als irrig nachgewiesen. Man könnte jene Resultate, zum allgemeinen Gesetz erhoben, nur so ausdrücken: „*Dass die wirklichen Unterschiede zweier eben merklich verschieden erscheinender gleichartiger Reizgrössen pro-*

portional mit den Reizgrössen wachsen." Vor Allem macht H. darauf aufmerksam, dass wir nur die Verhältnisse von Raumgrössen unmittelbar aufzufassen im Stande sind, nicht aber, wie Weber glaubte, die Verhältnisse von Schwingungszahlen (und Gewichten?). — Andererseits ist obiger Satz bisher nur für Schallintensitäten gültig, für die Lichtintensitäten und die mittels des Tastsinns empfundenen Gewichte dagegen ungültig gefunden, für die mittels des sogen. Muskelsinns empfundenen Gewichte und für die Wärmeintensitäten noch zweifelhaft. [Ueber die eben merklichen Unterschiede von Gewichten hat H. durch zwei seiner Schüler variirte Versuchsreihen anstellen lassen, welche entschieden gegen den Weber'schen Satz ausfielen.]

Fechner ging aber bei seinen psycho-physischen Forschungen von dem Satze aus: „*Dass gleiche relative Reizzuwüchse gleichen Empfindungszuwüchsen entsprechen*", welchen Satz er, und die Literatur nach ihm, als das allgemeine Resultat aus Weber's Versuchen betrachtete. Dieser Satz ist aber sichtlich weder gleichbedeutend mit dem obigen, noch aus ihm abzuleiten; er ist sogar a priori für alle Sinnesgebiete unwahrscheinlich, für die Extensität der Gesichts-, wie die Intensität der Gewichtsempfindungen thatsächlich falsch, endlich für die Lichtempfindung, wo er weder a priori von der Hand zu weisen ist noch direct den Thatsachen widerspricht, bedeutungslos, weil physiologische Einrichtungen am Auge vorhanden sind, welche die dem Satze zu Grunde gelegten Thatsachen viel ungezwungener erklären. [H. bespricht eingehend die theoretische Unwahrscheinlichkeit des Satzes: wir könnten, wenn er wahr wäre, weder räumliche (die Formen der Dinge), noch zeitliche (Rhythmus eines Musikstückes), noch Widerstands-Verhältnisse richtig auffassen.] Das auf solcher Grundlage errichtete eigentliche Grundgesetz Fechner's: „*Dass die Empfindung logarithmisch mit der Intensität des psycho-physischen Processes wächst*" ist somit, abgesehen von seiner theoretischen Unwahrscheinlichkeit, gegenstandslos geworden.

Die zweite Mittheilung enthält die ausführliche Begründung des früher (l. c.) von H. mitgetheilten Gesetzes für die Beziehung zwischen Leib und Seele. Während damals (Lehre vom Lichtsinne V.) Gründe aus dem Bereiche des Gesichtssinns angeführt wurden, werden sie diesmal aus anderen Sinnesgebieten entnommen; daher wir auf das Referat über Gehör- und Tastsinn verweisen.

Zur Geschichte der Theorie des Sehens macht *Mauthner* (56) folgende auf Quellenstudium gegründete Bemerkungen. 1) Nicht Descartes, wie angenommen wird, sondern vor ihm schon Scheiner führte die Accommodation auf Aenderung der Linsenkrümmung zurück, dabei den Ciliarfortsätzen die active Rolle zuschreibend. Noch früher hat Kepler

auf die Nothwendigkeit einer Accommodation hingewiesen, aber eine unmögliche Theorie gegeben (Mauthner S. 28 f.). 2) Nicht Porta war der Erfinder der Camera obscura. Letztere wird vielmehr in einem 1521 von C. Caesarino publicirten Werke einem Benedictinermönch Don Papnutio zugeschrieben, war aber schon von Leonardo da Vinci, der 1519 starb, beschrieben worden. Und, was das Merkwürdigste an der Sache ist, Leonardo beschreibt sie nur, um zu zeigen, wie sich die Strahlen im Innern des Auges kreuzen, wodurch in dem Auge, sowie in der Dunkelkammer, ein umgekehrtes Bild entstehe (welches Bild Leonardo freilich in den Humor aqueus verlegt). Porta steht also in der richtigen Auffassung sogar hinter Leonardo zurück, da jener das Bild auf der Linse noch *aufrecht* sein lässt (S. 860 ff.). 3) Die Arbeit des Maurolycus: „Photismi de lumine et umbra" ist nicht 1575 und nicht zu Venedig zum ersten Mal erschienen, sondern erst 1611 (also gleichzeitig mit Kepler's Dioptrik) und zu Neapel. Darin entwickelt er ungefähr dieselben Ansichten, wie Porta nachher, welcher indessen schwerlich des Maurolycus noch unedirte Schrift kannte (S. 863 f.). 4) Die Demonstrirung des Netzhautbildchens wird dem Pater Scheiner wahrscheinlich mit Unrecht zugeschrieben (Mauthner S. 3 u. 866 f.)

Unter den Apparaten des Utrechter Physiologischen Laboratoriums (119) heben wir als neu und als überaus einfach folgende hervor. 1) Der „Controleur der Gesetze von Listing und Donders": Ein hölzerner Bügel, welcher am einen Ende ein Mundstück, am entgegengesetzten einen in verticaler Ebene drehbaren, farbigen Streifen trägt, ist so gebogen, dass die primär gerichtete Blicklinie durch die Axe geht, um welche jener Streifen sich dreht. Blickt man, bei beliebiger Richtung des Streifens, erst in der Richtung der Axe, dann an das Ende des Streifens, so wird das Nachbild immer in dessen gerader Verlängerung liegen, auf welchem Wege man auch die Blicklinie geführt. 2) In einem horizontalen mit Mundstück versehenen Brettchen stecken nahe dem vorderen Rande zwei verticale Drähte, 70 Mm. von einander entfernt, jedem Auge einer gegenüber. Beide Drähte bleiben bei seitlicher Kopfneigung fortwährend parallel — ein Beweis, dass die parallelen Rollbewegungen auf beiden Augen gleich gross sind. 3) Ein ähnliches Brettchen hat ein Stäbchen, welches sich in verticaler Richtung über eine getheilte Kreisscheibe dreht. Bei Versuchen über parallele Rollbewegungen zeigt es an, wie weit der Kopf zur Seite geneigt ist; es erscheint in gleichgerichteten Doppelbildern, wenn es die nämliche Neigung hat wie der Kopf.

Snellen's (123) „Phakometer" ist auf das Princip gegründet, dass das von einer Glaslinse entworfene Bild eines Objectes, welches um die

doppelte Brennweite von jener entfernt steht, auch in der Entfernung der doppelten Brennweite liegt, und mit dem Objecte gleiche Grösse hat. — Die zu prüfende Linse wird auf einer optischen Bank, mitten zwischen zwei gleichen Hülfslinsen, in eine Fassung gebracht; als Object dienen feine von hinten beleuchtete Oeffnungen eines Schirms; dieser und ein zweiter das Bild auffangender Schirm werden durch eine einfache Vorrichtung gleichmässig nach entgegengesetzter Richtung gerückt, bis die Bilder scharf sind. Hat man so, unter Abrechnung des bekannten Focus der Hülfsgläser, den Focus der Linse ermittelt, dann verschiebt man die Linse in der Fassung so lange, bis die Bildpunkte mit auf dem zweiten Schirme angebrachten Punkten sich decken. Ein Zeichen an der Fassung giebt, bei dieser Stellung, das Centrum der Linse an.

Landolt (53) hat ein mechanisches Auge construirt, welches genau Donders' reducirtem Auge entspricht und mit Wasser gefüllt wird. Die Bilder werden auf einem matten Glase am hinteren Theile aufgefangen und mittels einer dort eingeritzten Millim.-Theilung gemessen. Die Axe kann zur Herstellung von Axen-Ametropie verkürzt und verlängert, die Accommodation durch ins Auge einzusetzende Convexlinsen nachgeahmt werden u. s. w.

Zu experimenteller Erläuterung des Gauss'schen Satzes, dass in einem beliebigen centrirten System brechender Kugelflächen die vordere Hauptbrennweite sich zur hinteren verhalte, wie der Brechungs-Exponent des ersten Mediums zu dem des letzten, benutzt *Hirschberg* (109) [auch bei A. Böttcher (52. S. 5 f.)] eine aus zwei in einander geschobenen Röhren bestehende Camera obscura, welche einmal mit Luft, dann mit Wasser oder einer beliebigen Flüssigkeit von bekanntem Brechungsexponenten gefüllt, zur Erzeugung eines scharfen umgekehrten Bildchens um messbare Strecken verlängert oder verkürzt werden kann. (Zur Ableitung eben dieses Satzes hat H. eine sehr einfache Rechnung gegeben. s. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. Nr. 45.)

Derselbe (109) erinnert an ein schon von Porta befürwortetes Princip der naturgetreuen Zeichnung und Mikrometrie mikroskopischer Präparate. Man fängt einfach das durch ein Lupenobjectiv erzeugte umgekehrte Bild an der mit Durchzeichnenpapier überspannten Glasdecke eines innen geschwärzten Kastens, den man über das Objectiv stülpt, auf.

Risley's (124) Optometer ist weiter Nichts als eine elegantere Copie des monocularen Optometers von Alf. Smee, ausserdem noch an dem vom Untersuchten entfernteren Ende mit einem Perimeter verbunden.

Badal (125) benutzt als Optometer eine inwendig geschwärzte Röhre, in welcher eine Convexlinse von 63 Mm. Brennweite, genau in der Entfernung dieser seiner Brennweite vom Ocularende der Röhre eingesetzt ist, während als Probeobject auf mattes Glas photographirte Buchstaben und Liniensysteme, welche vor der Linse eingesetzt und zu dieser in eine veränderliche, an einem aussen an der Röhre angebrachten Maassstabe abzulesende, Entfernung gestellt werden können. Wenn ein Auge durch die Convexlinse diese Probeobjecte betrachtet, soll der Knotenpunkt desselben mit dem hinteren Brennpunkte der Linse zusammenfallen. Dann würde — nach einer von Bravais früher gegebenen Darlegung — der Gesichtswinkel, unter welchem ein und dasselbe Object erscheint, immer der gleiche sein, in welcher Entfernung das Object sich auch vor der Linse befinden möge, und würde weiter diese Entfernung selbst, für gleiche Unterschiede im dioptrischen Werthe des zu prüfenden Auges, sich auch stets um die nämliche lineare Grösse ändern müssen. — Die Linse von 63 Mm. Brennweite ist aus praktischen Gründen gewählt, weil die für sie construirte Scala der Objectsdistanzen erlaubt, den vom Object ausgehenden Strahlen ausser der parallelen Richtung alle Grade der Divergenz und Convergenz zu geben, welche den in praxi vorkommenden Myopie- und Hypermetropiegraden entsprechen. — (Es ist ersichtlich, dass — ganz abgesehen von der Schwierigkeit, im concreten Falle den Knotenpunkt selbst eines emmetropischen Auges in den Brennpunkt der Linse einzustellen — die Ametropie nach dieser Methode nur dann annähernd bestimmt werden kann, wenn sie, bei normaler Brechkraft der Medien, auf Veränderung der Axenlänge beruht. Aber gerade in diesem Falle erhält man dann wieder einen falschen Ausdruck für die Sehschärfe, weil die Grösse der Netzhautbilder doch nicht allein eine Function des Gesichtswinkels, sondern gleichzeitig der Entfernung der Netzhaut vom Knotenpunkte ist. Ref.)

Da *Stilling* (81) sich neuerdings überzeugt, dass die Schattenfarben (s. Berichte 1875. II. S. 102) von Leuten mit gestörtem Farbensinne errathen werden, weil die Methode zu wenig variirt werden kann, so hat er zur Prüfung des Farbensinnes eine Methode gewählt, bei welcher das Urtheil vollkommen ausgeschlossen ist. Er lässt Buchstaben, die in den vier Principalfarben ausgeführt sind, auf dunklem Grunde betrachten und hat weiter, mit Hülfe eines intelligenten Rothgrünblinden, grüne und rothe Buchstaben auf verschieden gefärbtem Grunde hergestellt, welche jener von der Farbe des Grundes nicht zu unterscheiden vermochte.

2.

Gehörorgan.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1) *Blake, Cl.,* Ueber die Verwerthung der Membrana tympani als Phonautograph und Logograph. Uebersetzt von A. Alt. Arch. f. Augen- und Ohrenheilkunde V. 434—439. Taf. XV. (Nichts wesentlich Neues.)
2) *Politzer, A.,* Zur Frage über die Innervation des Musc. tensor tympani. Arch. f. pathol. Anat. LXVIII. 77—84. Arch. f. Ohrenheilkunde XI. 159—166.
3) *Voltolini, R.,* Entgegnung auf den vorgenannten Aufsatz. Arch. f. pathol. Anat. LXVIII. 625—631.
4) *Weber-Liel,* Zur Function der Membran des runden Fensters (Membrana tympani secundaria). Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. 17—20.
5) *Kessel, J.,* Ueber die Durchschneidung des Steigbügelmuskels beim Menschen und über die Extraction des Steigbügels, resp. der Columella bei Thieren. Arch. f. Ohrenheilk. XI. 199—217.
6) *Löwenberg,* De l'échange des gaz dans la caisse du tympan; considérations physiologiques et applications thérapeutiques. Comptes rendus LXXXIII. 949.
7) *Preyer, W.,* Ueber die Grenzen der Tonwahrnehmung. 8. 72 Stn. Jena, Dufft. 1876.
8) *Exner, S.,* Zur Lehre von den Gehörsempfindungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XIII. 228—253. Taf. II.
9) *Mayer, A. M.,* Researches in Acoustics. No. VIII. Philos. Mag. 5. Series. II. 500—507. (1876. Dec. Supplement.) (Auch in Amer. Journ. of science. (3) XII. 329—336.)
10) *Vierordt, K.,* Die Bewegungsempfindung. Ztschr. f. Biologie XII. 226—240. (Betrachtungen, die sich auszüglich nicht gut wiedergeben lassen.)
11) *Bornhardt, A.,* Experimentelle Beiträge zur Physiologie der Bogengänge des Ohrlabyrinths. Arch. f. d. ges. Physiol. XII. 471—521.
12) *Stefani, A.,* Studi sulla funzione dei canali semicircolari, e rilazione di esperimenti fatti per ricercare i rapporti funzionali dei medesimi col cervelletto. Lo sperimentale XXXVIII. 640—665.
13) *Lussana, F.,* La malattia di Menière o la vertigine uditiva. Gazz. med. Lomb. ser. VII. tom. VI. 1875. (Auszug in Rassegna italiana 1875. 285—287.)
14) *Cyon, E.,* Rapports physiologiques entre le nerf acoustique et l'appareil moteur de l'oeil. Comptes rendus LXXXII. 856—859.

Zwischen *Politzer* (2) und *Voltolini* (3) besteht eine Controverse betr. die Innervation des *Tensor tympani,* die nach letzterem (vgl. Ber. 1875. II. S. 125) nicht bloss durch den Trigeminus, sondern auch durch den Facialis erfolgt, während Politzer die Wirkung des Facialis auf Stromschleifen zurückführt. Auch die Vorwölbung der Membran des runden Fensters auf Tensorreizung wird von Politzer aufrecht erhalten (vgl. a. a. O.).

Um zu entscheiden, ob die *Membran des runden Fensters* auch direct von der Paukenhöhle her angesprochen wird, beobachtete *Weber-*

Liel (4) im Helmholtz'schen Laboratorium an menschlichen und Säugethier-Ohrpräparaten die Schwingungen der Membran wie Burnett und Politzer (vgl. Ber. 1872. S. 569 f.) mikroskopisch, während Orgelpfeifen tönten. Die Schwingungen sind auch nach Trennung des Zusammenhangs der Gehörknöchelchen noch wahrnehmbar, jedoch nur bei geschlossener Paukenhöhle. Um die Uebertragung von der Membran des ovalen Fensters her ganz auszuschliessen, wurde das Labyrinth geöffnet und die Flüssigkeit entleert; jetzt ergab der vorige Versuch keine Schwingungen mehr; jedoch rührte dies nur von dem Wegfall des Druckes auf die Labyrinthseite der Membran her, denn als dieser künstlich wieder hergestellt wurde, schwang die Membran wieder mit. Directe Schallzuleitung zu den Kopfknochen versetzte sie nicht in Schwingungen. Die Membran des runden Fensters wird also direct durch die Luftleitung der Paukenhöhle in Schwingung versetzt.

Kessel (5) discutirt die Schwindelerscheinungen, welche bei Druck einer Wassersäule auf die Paukenhöhle auftreten und welche gewöhnlich auf die Druckzunahme im Labyrinth bezogen werden. Die Erklärung von Schmidekam, dass sie nur von Vagusreizung durch das kalte Wasser herrühren, ist nach Vf. nicht genügend begründet; vor Allem könne Contraction des Stapedius der Druckfortpflanzung auf das Labyrinth entgegenarbeiten und so die negativen Resultate erklären. Bei einer Kranken beobachtete Vf. Schwindel durch den leichtesten Druck auf die Luft des Gehörgangs; kaltes Wasser ist hier ganz ausgeschlossen. Trotzdem hält Vf. den Zusammenhang zwischen Labyrinthdruck und Schwindel und die ganzen Goltz-Breuer'schen Theorien für zweifelhaft. Erstens fehlt der Schwindel wenn man durch Ausreissen des Facialis den Stapedius lähmt und dadurch dem Tensor das Uebergewicht verschafft, also den Labyrinthdruck steigert, zweitens sah Vf. bei Tauben nach Ausreissen der Columella und Aussaugen des Labyrinthwassers ausser vorübergehender Taubheit keinerlei Störungen, obwohl doch dieser Eingriff nach den Goltz-Breuer'schen Theorien vermuthlich Schwindel machen würde. Vf. hält diese Theorien für sehr fraglich und sieht daher keine Gefahr darin, bei Ohrenkranken am Steigbügel zu operiren (letztere Frage hatte die Arbeit veranlasst).

Löwenberg (6) meint, dass die bei Tubenverstopfung künstlich in die *Paukenhöhle* eingeblasene Luft nur deshalb schnell durch Absorption wieder schwinde, weil sie den Blutgasen zu wenig ähnlich zusammengesetzt ist; er räth deshalb mehrmals ein- und ausgeathmete Luft, oder aber das schwer resorbirbare Wasserstoffgas zur Einblasung zu benutzen.

Preyer (7) fand an tiefen Appunn'schen Metallzungen, dass man unterhalb 26 Schw. den Grundton nur während des Ausklingens beim

Anlegen des Ohres an den Kasten deutlich als Ton hört. Der *tiefste* hörbare Ton liegt nach solchen Versuchen für verschiedene Personen zwischen 14 und 24. Der Muskelton des Tensor tympani hat beim Vf. etwa 18—21 Schw. und ist ihm deutlich hörbar. — Der *höchste* Ton ist mit dem e^8 (40960) einer kurzen Appunn'schen Stimmgabel noch nicht sicher erreicht. Die Töne solcher Stimmgabeln sind in der Nähe für die Meisten schmerzhaft oder bewirken eigenthümliche Hautgefühle. Musikalisch Geübte sind zuweilen schon für 16000—12000 Schw. taub. — Der geringste wahrnehmbare *Tonunterschied*, welcher sehr von der Uebung des Beobachters abhängt, ist cet. par. von der absoluten Tonhöhe zwar abhängig, aber durchaus nicht, wie Weber und Fechner annehmen, der Schwingungszahl proportional. Bei dem Geübtesten (G. Appunn) betrug er bei 500:3 Schw., bei 1000:4. Unter 128 und über 1024 Schw. nimmt die Unterschiedsempfindlichkeit schnell ab. — Die Empfindlichkeit für die musikalischen *Intervalle* ist bei der Octave am grössten; hier wurde z. B. 500,4:1001 (statt des reinen 500,5:1001) als unrein erklärt; dann folgen der Reihe nach die Quinte, Quarte, grosse Terz und grosse Sexte, kleine Sexte, kleine Terz. Bei den fünf letztgenannten werden keine grösseren Abweichungen erkannt als bei zwei benachbarten Tönen (s. oben). — Hinsichtlich der Schlussabtheilung, in welcher Vf. darzuthun sucht, dass der Mangel von Schall eine besondere Empfindung („der Stille") bewirkt, analog dem Schwarz, muss auf das Original verwiesen werden.

Exner (8) sucht das die *Geräusche* empfindende Organ zu ermitteln, da den Bogengängen und dem Utriculus neuerdings andere Functionen zugeschrieben werden. Die Hauptschwierigkeit, der Schnecke ausser der Tonempfindung auch die Geräuschperception zuzuschreiben, liegt darin, dass die Schneckenfasern nach Helmholtz durch Resonanz, d. h. durch successive Anstösse schwingen, das Geräusch des electrischen Funkens aber, welches sehr gut percipirt wird, nach Töpler nur in einem einzigen Stoss besteht. Dass in der That erst nach einer *Reihe* von Schwingungen eine Tonhöhe wahrgenommen werden kann, bestätigte Vf., indem er die Schallleitung von einer Stimmgabel zum Ohre nur für kurze Zeiten öffnete; für zwei Stimmgabeln von 128 und 64 Schw. fand er, dass erst nach 16—17 Schw. die Tonempfindung deutlich wurde; dass diese Zahl von der Tonhöhe unabhängig ist, spricht sehr für die Helmholtz'sche Theorie. (Auch zur Erreichung des Maximums der Hörintensität war für beide Gabeln eine ungefähr gleiche Zahl von Schwingungen nöthig, nämlich 44—48.) Man könnte nun zwar meinen, das Funkengeräusch erreiche durch seine Intensität augenblicklich diejenige Elongation der Schneckenfaser, die der Ton erst nach 16 Stössen erreicht;

aber am Trommelfell wenigstens zeigt sich die Elongation umgekehrt beim Funken kleiner als selbst beim ersten Stoss des Stimmgabeltons. Vf. machte hierzu die Paukenhöhle zu einer König'schen Gaskammer und beobachtete die empfindliche Flamme, indem er Geräusch und Ton auf das Trommelfell wirken liess; der Funke bewirkte überhaupt keine Aenderung der Flamme. — Trotz jener Schwierigkeit spricht eine Erfahrung dafür, dass die Geräuschperception einem tonempfindenden Organ, also wenn man nicht unwahrscheinlicherweise die Functionen der Schnecke noch einmal einem anderen Ohrtheil zuschreiben will, der Schnecke zuzuschreiben ist. Folgen sich nämlich zwei Geräusche (Funken, Savart'sche Zahnstösse) schnell auf einander, so hat man ein deutliches Tonhöhegefühl, das von der Intervallgrösse abhängt. — Um nun jene Schwierigkeit zu beseitigen, nimmt Vf. an, eine Schneckenfaser könne bei kleinerer Elongation, aber grosser Geschwindigkeit derselben, dieselbe Erregungsgrösse hervorbringen wie bei grosser Elongation mit kleiner Geschwindigkeit. So könne der Funke, obgleich nur ein einziger Stoss, wegen seiner grossen Geschwindigkeit (seine Wellenlänge nach Töpler entspräche etwa einem Ton von 85250 Schw., die Schwingung ist also schon vollendet in $^1/_{20}$ der Zeit, die der einzelnen Elongation des höchsten musikalischen Tones entspricht) die Schneckenfasern erregen. Dass ein Resonator beim ersten Stosse des erregenden Tones diesem entsprechend sich bewegt, wie es die Resonanztheorie lehrt, zeigt Vf. durch einen besonderen Apparat. Vf. hält es also nicht für nöthig, ausser der Schnecke besondere geräuschempfindende Apparate anzunehmen. (Und die schneckenlosen Thiere? Ref.)

A. M. Mayer (9) stellt einige Fuss vom Ohr eine laut tickende Uhr auf, und hält eine Taschenuhr an das Ohr; jeder Tick der letzteren ist hörbar. Wird nun aber die Taschenuhr immer weiter entfernt, so werden die mit der anderen Uhr coincidirenden Ticke (im vorliegenden Falle jeder fünfte) mehr als die anderen geschwächt, und fallen in einem gewissen Abstande gänzlich aus. War die Uhr so eingerichtet, dass nur alle 2 Minuten genaue Coincidenz der Schläge eintrat, so fielen die der nahen Taschenuhr mehrere Secunden lang um die Coincidenzzeit aus, nämlich 3 Secunden als sie 9 Zoll vom Ohre entfernt war, 9 Secunden bei 24 Zoll Distanz. Schon vor dem gänzlichen Verschwinden der Ticke bemerkt man, dass nur noch das hohe scharfe Ende derselben gehört wird; umgekehrt wird bei ihrem Wiederhörbarwerden zuerst nur der dumpfere tiefe Anfangstheil hörbar. Die Standuhr wurde Nachts im Freien nicht mehr gehört als sie 350 Fuss vom Beobachter entfernt war, die Taschenuhr in einem Abstande von 20 Fuss. Die Intensitäten verhielten sich also wie $20^2 : 350^2$, d. h. etwa wie 1 : 300. Weiter zeigte sich, dass das Verschwinden des schwachen Geräusches durch das stärkere

dann eintrat, wenn die Abstände so waren, dass die Intensitäten im Ohre sich etwa wie 1 : 3 verhielten. Derselbe Versuch gelingt auch mit musikalischen Tönen (Orgelpfeife entfernt, und Stimmgabel nahe); man kann sich hier durch einfache Versuche überzeugen, dass es sich um wirkliche Auslöschung der schwächeren Tonempfindung durch die stärkere, nicht um blosse Veränderung der ersteren handelt. — Weiter fand sich, dass nur höhere Töne durch tiefere ausgelöscht werden, nicht umgekehrt. Ist der schwächere Ton der tiefere, so hört man ihn zwar zuweilen ebenfalls nicht mehr, findet aber dann, dass die Stimmgabel überhaupt zu schwingen aufgehört hat (?). Die Auslöschung hängt nur von der Differenz der Tonhöhen, nicht von der absoluten Höhe ab. Vf. giebt einige Anwendungen; so werden beim Lesen mit gleichförmiger Stimme durch das Ertönen einer starken Orgelpfeife viele höhere Stimmtöne ausgelöscht, so dass es sich anhört, als ob zwei Personen, eine tief- und eine unangenehm hochstimmige, gleichzeitig läsen; ferner sind in einem Klange durch den tiefen Grundton die Obertöne in ihrer Wirkung geschwächt u. s. w. Der gewöhnliche Platz eines Musikdirigenten im Orchester ist daher nach Vf. wegen der zahlreichen Auslöschungen sehr ungünstig; er sollte vielmehr in der Mitte der Zuhörer etwas erhöht stehen. (Die Angaben des Vfs. sind wegen zu grosser Kürze nicht überall hinreichend klar. Ref.)

Die Arbeit von *Bornhardt* (11) über die Function der *Bogengänge* enthält folgende thatsächliche Angaben: Mechanische Reizung eines häutigen Bogenganges macht eine Kopfbewegung in der Ebene des Kanals und nach der gereizten Seite hin; bei Wiederholung der Reizung nimmt diese Bewegung allmählich ab. Die Durchschneidung ruft die gleiche Bewegung hervor; nachher beim Gehen erfolgen stossweise Bewegungen in der entgegengesetzten Richtung; erstere sind nach Vf. Folge der Reizung, letztere der Unthätigkeit einer bestimmten Muskelgruppe. Diese Wirkung erklärt Vf. so, dass jeder Ampullennerv das Muskelgefühl gewisser Muskelgruppen vermittle, deren Thätigkeit dem Bogengange eine gewisse Bewegung mittheile. Durchschneidung des Bogenganges setze den Nerven ausser Thätigkeit, Reizung errege ihn. Zu einem eingehenderen Referate sieht sich Vf. aus Mangel an Verständniss der Angaben und Schlüsse des Vfs. ausser Stande, und verweist deshalb auf das Original.

Die Arbeit von *Stefani* (12) enthält keine wesentlich neuen Thatsachen; Vf. schliesst sich der Theorie von Goltz an.

Lussana (13) wendet sich von Neuem gegen eine nicht acustische Function des Labyrinths, und sucht namentlich die sog. Menière'sche Krankheit auf einen *acustischen* Schwindel zurückzuführen.

Cyon (14), der früher wie Goltz die Ursache der Erscheinungen nach Verletzung der *Bogengänge* in irrigen Vorstellungen des Thieres über seine Kopfstellung suchte, ist davon zurückgekommen, weil bei Fröschen die Störungen fast nur am Rumpf, bei Kaninchen hauptsächlich an den Augenmuskeln auftreten. Die letztere Erscheinung ist unmittelbare Wirkung der Verletzung; jeder Kanal macht durch seine Erregung eine bestimmte tetanische Augenverstellung, die darauf in schnelle Oscillationen übergeht; der horizontale und der vordere verticale dreht die Pupille nach unten und hinten, der hintere verticale nach oben und vorn; auch das Auge der nicht operirten Seite verstellt sich, aber in entgegengesetztem (? nicht ganz klar) Sinne. Die Oscillationen bestehen nur so lange der andere Acusticus noch intact ist. Reizung eines Acusticus macht heftige Augendrehungen auf beiden Seiten; Durchschneidung eines Acusticus stellt dauernd das gleichseitige Auge nach unten, das andere nach oben; Durchschneidung des zweiten hebt diese Deviation auf. Nach Durchschneidung beider Acustici gelingen noch die Purkinje'schen Rotationsversuche, sie können also nicht auf Erregung des Vestibularapparates beruhen (letzteres wurde, unabhängig von Cyon, auch im Laboratorium des Ref. gefunden).

3.

Geschmacks-, Geruchs- und Tastorgan.

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

1) *Jäger, G.*, Ueber die Bedeutung des Geschmacks- und Geruchsstoffes. Ztschr. f. wissensch. Zoologie XXVII. 319—331. (Phylogenetischen Inhalts.)

2) *Urbantschitsch, V.*, Beobachtungen über Anomalien des Geschmacks, der Tastempfindungen und der Speichelsecretion in Folge von Erkrankungen der Paukenhöhle. Eine physiologisch-pathologische Studie. 8. 93 Stn. 1 Taf. Stuttgart, Enke. 1876.

3) *v. Vintschgau, M.*, u. *Hönigschmied, J.*, Nervus glossopharyngeus und Schmeckbecher. (Physiol. Institut zu Innsbruck.) Arch. f. d. ges. Physiol. XIV. 443—448.

4) *Braune, W.*, und *Clasen, F. E.*, Die Nebenhöhlen der menschlichen Nase und ihre Bedeutung für den Mechanismus des Riechens. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. II. 1—28. Taf. I u. II. (s. das anatom. Referat.)

5) *Lalanne*, Sur la durée de la sensation tactile. Comptes rendus LXXXII. 1314—1316.

6) *Derselbe*, Note sur la durée de la sensation tactile. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1876. 449—457.

7) Réclamation de priorité pour M. Horand, à propos du travail de M. Letamendi sur l'anesthésie locale. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1876. 173—175. (Das im Ber. 1875. II. S. 136 erwähnte Factum ist schon 1867 von Horand der Soc. méd. de Lyon mitgetheilt.)

8) *Serebrenni, Anna,* Ueber den Einfluss der Hautreize auf die Sensibilität der Haut. Berner Dissert. 8. 12 Stn. 3 Tabell. 1876.

9) *Kowalewski, P.,* Tonoaesthesiometer. Medicinischer Anzeiger 1876. No. 18. (Russisch.)

Urbantschitsch (2) applicirte geruchlose *Schmeckstoffe* (Kochsalz, Zucker, Weinsäure, Chinin) mit einem feinen Pinsel und liess den percipirten Geschmack durch Hinweisen auf einen Zettel angeben, der die Worte „Salz, Süss, Sauer, Bitter" enthielt. Entsprechend früheren Angaben zeigte sich bei gesunden Individuen die Intensität der Geschmacksempfindungen am stärksten an den Zungenrändern, am Arcus palatoglossus und am weichen Gaumen; sie existiren aber auch in der Mitte der Zungenoberfläche, an der hinteren Rachenwand, an der unteren Zungenfläche beiderseits vom Frenulum, an der Uvula, dem harten Gaumen und der Wangenschleimhaut. An manchen dieser Stellen kann aber bei einzelnen Individuen für einzelne der vier Hauptgeschmäcke, oder für alle, die Perception fehlen. Zuweilen tritt statt des richtigen ein falscher Geschmack oder sogar eine Geruchsempfindung auf. — Vf. untersuchte ferner in zahlreichen Fällen von eitriger Paukenhöhlenerkrankung den Geschmacks- und Tastsinn der Mund- und Rachenhöhle. Die Störungen, auf deren Detail hier nicht eingegangen werden kann, lassen sich, ebenso wie die positiven Geschmacks- und Tastempfindungen, welche beim Ausspritzen oder Electrisiren des Ohres auftreten, nicht allein mittels der Chorda tympani erklären, sondern es muss auch, wie schon von Carl geschehen (vgl. Ber. 1875. II. S. 135), der Plexus tympanicus in Betracht gezogen werden. Unter Anderem sprechen hierfür die Geschmacksempfindungen im *Rachen,* die bei Reizung der Paukenhöhle zuweilen auftreten. Auch Speichelsecretion kann auf Einblasung reizender Substanzen in die Paukenhöhle oder bei traumatischer Entzündung derselben eintreten (vgl. auch Carl, a. a. O.); dieselbe erklärt sich theils durch directe Reizung der Chorda, des Petrosus superficialis minor und der Petrosi profundi minores, theils durch reflectorische Erregung der Secretionsnerven mittels der sensiblen Fasern im Nervus tympanicus glossopharyngei. — Geschmacksschwächungen zeigen sich auch bei einfachem (nicht eitrigem) Mittelohrkatarrh, was bei der Häufigkeit seines Vorkommens bemerkenswerth ist.

v. Vintschgau und *Hönigschmied* (3) fanden an zwei Kaninchen, fünf Monate nach der Durchschneidung eines *Glossopharyngeus,* die Schmeckbecher auf der operirten Seite verschwunden und eine beginnende Rückbildung der, jetzt bedeutungslosen, Falten der Papillen. (Die Frage, ob nach Durchschneidung sensibler Nerven die peripherischen Endapparate degeneriren, war bisher zweifelhaft. Ref.)

Lalanne (5, 6) theilt Versuche über die *Dauer eines Tasteindruckes* mit, die er vor 34 Jahren angestellt hat. Ein Instrument führte einen leicht berührenden Gegenstand (Federbart, Pinsel, Kautschukrand) rasch um den Arm oder eine andere Hautstelle herum. Hierbei entstand nie die Empfindung eines continuirlich den Arm umgebenden Gegenstandes, etwa eines Armbandes, wie sie nach Analogie des feurigen Kreises bei der rotirenden Kohle hätte erwartet werden können. Wurde dagegen durch denselben Rotationsapparat eine einzelne Hautstelle in rascher Wiederholung berührt, so entstand bei hinreichender Geschwindigkeit das Gefühl continuirlicher Berührung des Hautpunktes. Die Umlaufszeit, bei welcher dies Gefühl auftritt, also die Dauer des Tastnachbildes, beträgt etwa $^1/_{13}$—$^1/_{22}$ Secunde; die einzelnen Personen und die verschiedenen Hautstellen geben verschiedene Resultate. Die Zahlen sind etwa von gleicher Ordnung mit der Dauer des Gesichtsnachbildes und auch mit der der Gehörsnachwirkung, wie sie aus gewissen Thatsachen vermuthet werden darf (in der Musik kommen z. B. allerhöchstens 12—14 Noten auf die Secunde).

Anna Serebrenni (8) fand, dass *Senfteige* sowohl an der Applicationsstelle als in deren Umgebung die absolute Hautsensibilität (gemessen durch den electrischen Minimalreiz) als den Ortssinn der Haut (gemessen durch den Längsdurchmesser der Empfindungsellipse am Vorderarm) herabsetzen.

[Den Ortssinn bestimmt man in der Regel vermittels des Sieveking'schen Aesthesiometer's oder des Weber'schen Zirkels; die Spitzen genannter Instrumente sollen die Haut eben berühren; in der That jedoch drückt man dieselben bald mehr bald weniger an die zu untersuchende Hautstelle an. Um nun den Ortssinn bei gleichem Grade des Druckes zu bestimmen, combinirte *Kowalewsky* (9) ein Aesthesiometer mit dem Eulenburg'schen Barästhesiometer (Drucksinnmesser). Sein Instrument besteht aus einem dünnen 12 Cm. langen elfenbeinernen Balken und wiegt sammt den Spitzen 8 Grm.; der Balken ist in halbe Millimeter eingetheilt, oben in der Mitte befindet sich eine Vorrichtung zum Aufschrauben des Hebels des Barästhesiometers; beide Spitzen sind verschiebbar, ihr oberer Theil besteht aus Metall, der untere aus Fischbein. Die Verschiebung der Spitzen geschieht vermittels einer mikrometrischen Schraube. Der Nullpunkt befindet sich in der Mitte und nach beiden Seiten geht die Theilung bis zu 6 Cm. — Die Untersuchung wird auf folgende Weise vorgenommen: Man vereinigt die Mitte des Tonoästhesiometers mit dem Stift des Barästhesiometers derartig, dass die Theilung des Tonoästhesiometers und das Zifferblatt des Barästhesiometers sich in einer Ebene befinden. Die Spitzen berühren einander an dem Null-

punkte. Nun wird die mikrometrische Schraube so lange gedreht (die Spitzen entfernen sich gleichzeitig vom Nullpunkte), bis man die entsprechende Entfernung erhalten hat. Da der Schwerpunkt des Barästhesiometers sich stets in der Mitte des Zwischenraumes zwischen beiden Spitzen befindet, so kann man mit ungefährer Sicherheit darauf rechnen, dass beide Spitzen in gleicher Weise auf die Haut drücken. — Das beschriebene Instrument wurde ausgeführt vom Mechaniker Edelberg in Charkow. *Nawrocki.*]

IV. Physiologisch wichtige Gifte.

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

1) *Böhm, R., Naunyn, B.* u. *v. Böck, H.*, Handbuch der Intoxicationen. Bd. XV. von v. Ziemssen's Handb. d. spec. Pathol. u. Therapie. 8. 638 Stn. Leipzig, Vogel. 1876.
2) *Rosenstirn, H.,* Untersuchungen über die örtliche Einwirkung der sogenannten Adstringentia auf die Gefässe. (Instit. f. exper. Pharmacol. in Würzburg.) Würzburger Verhandl. N. F. IX. 32—83.
3) *Rossbach, M. J.*, Muskelversuche an Warmblütern. I. Beeinflussung des lebenden Warmblütermuskels durch Curare, Guanidin, Veratrin. Arch. f. d. ges. Physiol. XIII. 607–626. Taf. Va.
4) *Priestley, J.*, On the physiological action of Vanadium. Proceed. Roy. Soc. XXIV. 40—42.
5) *Blake, J.,* On the physiological action of the salts of beryllium, aluminium, ythium and cerium. Journ. of anat. and physiol. X. 478—483.
6) *Gergens, E.*, Beobachtungen über die toxische Wirkung der Chromsäure. Arch. f. exper. Pathol. VI. 148—152.
7) *Krosz, G.*, Ueber die physiologische Wirkung des Bromkalium. Arch. f. exper. Pathol. VI. 1—48.
8) *Böhm, R.,* Beiträge zur Pharmacologie des Jods. Nach Versuchen von F. Berg. Arch. f. exper. Pathol. V. 329—349. (Von wesentlich physiologisch-chemischem Interesse.)
9) *v. Boeck, H.*, Zur Wirkung des Arseniks auf den Stoffumsatz. Zeitschr. f. Biologie XII. 512—514. (Eine solche ist nach Vf. bisher nicht festgestellt.)
10) *Gähtgens, C.*, Ueber die Beschleunigung des Stickstoff-Kreislaufs durch Arsen-Präparate. Med. Centralbl. 1876. 833—835. (Hält seine Angaben, den Zweifeln v. Boeck's und Anderer gegenüber durch neue Versuche aufrecht.)
11) *Derselbe*, Zur Kenntniss der Antimonwirkungen. Med. Centralbl. 1876. 321—323.
12) *Mosso, A.*, Sull' azione del tartaro emetico. Sperimentale 1875. Decbr. p. 616. (Auszug in Rassegna italiana 1875. 292—293.) (Nichts wesentlich Neues.)
13) *Ronchi* e *Salvioli,* Studio critico sperimentale intorno alcune particolarità dell'azione fisiologica dell' alcool. Modena, Moneti. 1875. (Auszug in Rassegna ital. 1875. 297—300.)
14) *Dujardin, Beaumetz* et *Audigé,* De l'action toxique des alcools méthylique, caprylique, oenanthylique et cétylique. Comptes rendus LXXXIII. 80—82.
15) *Rabuteau, A.,* Recherches sur les propriétés physiologiques et le mode d'élimination de l'éther bromhydrique. Comptes rendus LXXXIII. 1294—1295. (Empfehlung des Bromäthyls als nicht reizendes Anästheticum.)
16) *Maksimowitsch, J.*, Ueber die physiologische Wirkung des in die Carotiden injicirten Chloralhydrats. Medicinischer Anzeiger 1876. Nr. 42. (Russisch.)

17) *Hermann, L.*, Ueber die Wirkung der Trichloressigsäure. Berliner klin. Wochenschrift 1876. Nr. 5.

18) *Bruel, A.*, Recherches expérimentales sur les effets toxiques de la nitroglycérine et de la dynamite. Thèse. Paris 1876. (Nach einem Auszug im Journ. d. l'anat. et d. la physiol. 1876. 552—560.)

19) *Pick, R.*, Zur physiologischen und therapeutischen Würdigung des Amylnitrits. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVII. 127—147.

20) *Schadow, G.*, Ueber die physiologischen Wirkungen des Nitropentan. Arch. f. exper. Pathol. VI. 194—204.

21) *Filehne, W.*, Die physiologischen Wirkungen des Nitropentans, Nitroäthans und Nitromethans. Med. Centralbl. 1876. 867—869.

22) *Husemann, Th.*, Beiträge zur Wirkung des Trimethylamins und der Ammoniaksalze. Nach Versuchen von A. Selige. Arch. f. exper. Path. VI. 55—77.

23) *Gergens, E.*, und *Baumann, E.*, Ueber das Verhalten des Guanidin, Dicyandiamin und Cyanamid im Organismus. (Physiol.-chem. Instit. in Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XII. 205—214.

24) *Putzeys, F.*, und *Swaen, A.*, Ueber die physiologische Wirkung des schwefelsauren Guanidins. Arch. f. d. ges. Physiol. XII. 597—634.

25) *Gergens, E.*, Zur toxischen Wirkung des Guanidins. (Physiol. Institut in Strassburg.) Archiv f. d. ges. Physiol. XIII. 597—598. Taf. Vb.

26) *Feltz, V.*, et *Ritter, E.*, Recherches expérimentales sur l'action de l'aniline, introduite dans le sang et dans l'estomac. Comptes rendus LXXXII. 1512—1514.

27) *Köhler, H.*, Salicylsäure und salicylsaures Natron, physiologisch untersucht. Med. Centralbl. 1876. 161—167, 195—200.

28) *Gedl, M.*, Ueber den Einfluss der Salicylsäure und des salicylsauren Natrons auf die normale Temperatur des Menschen. Med. Centralbl. 1876. 403—404 (und Medicin, Warschau, No. 24—26, polnisch).

29) *Dubler* und *Tschistoserdow*, Ueber den Einfluss der Salicylsäure auf den Blutkreislauf. Arbeiten der Petersburger Ges. d. Naturforscher. Sitz. d. zoolog. Abtheilung vom 28. Febr. (Russisch.)

30) *Wiedemann, C.*, Beiträge zur Pharmacologie des Camphers. (Pharmacol. Laborat. in Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. VI. 216—232.

31) *Köhler, H.*, Eine thatsächliche Berichtigung die vaguslähmende Wirkung des Cumarins betreffend. Arch. f. exper. Pathol. VI. 283—286. (Aufrechterhaltung der im Ber. 1875. II. S. 150 referirten Herzwirkung einem Zweifel von Harnack und Witkowsky gegenüber.)

32) *Wickham Legg, J.*, An inquiry into the cause of the slow pulse in jaundice. Proceed. Roy. Soc. XXIV. 442—448.

33) *Feltz, V.*, et *Ritter, E.*, De l'action des sels biliaires sur le pouls, la tension, la respiration, la température. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1876. 270—287.

34) *Valentin, G.*, Eudiometrisch-toxicologische Untersuchungen. Arch. f. exper. Pathol. V. 143—168, 378—393. VI. 78—100.

35) *Zuntz, N.*, Ueber den Einfluss der Curarevergiftung auf den thierischen Stoffwechsel. (Physiol. Instit. in Bonn.) Arch. f. d. ges. Physiol. XII. 522—528.

36) *Husemann, Th.*, Ueber einige Herzgifte. Zum Theil nach Versuchen von A. König. Arch. f. exper. Pathol. V. 228—258.

37) *Rosenthal, J.*, Ueber die Wirkung des Aconitins. Sitzungsber. d. phys.-med. Ges. zu Erlangen. 1876. 6. Juni.



38) *Böhm, R.*, Beiträge zur Kenntniss der Alkaloide der Stephanskörner (Delphinium staphysagria). Nach Versuchen v. J. Serck. Arch. f. exper. Path. V. 311—328.

39) *Curci, A.*, Azione dell' anemonina sull' organismo animale. Lo sperimentale XXXVIII. 58—77.

40) *Rossbach, M. J.* (mit *Sch. Aronowitz* und *R. Wehmer*), Die physiologischen Wirkungen des Colchicin. Arch. f. d. ges. Physiol. XII. 308—325.

41) *Peretti, J.*, Beiträge zur Toxikologie des Kaffein. Dissert. 8. 48 Stn. 1 Taf. Bonn 1875.

42) *Böhm, R.*, Ueber den giftigen Bestandtheil des Wasserschierlings (Cicuta virosa) und seine Wirkungen; ein Beitrag zur Kenntniss der Krampfgifte. Arch. f. exper. Pathol. V. 279—310.

43) *Brunton, T. L.*, Physiological action of Condurango. Journ. of anat. and physiol. X. 484—487. (Die Condurangorinde ist nach Vf. ungiftig, die entgegengesetzte Angabe Giannuzzi's irrig.)

44) *Ringer, S.*, and *Murrell, W.*, Observations on box (buxus sempervirens), with especial reference to the true nature of tetanus. Med.-chirurg. Transactions LIX. 389—419.

45) *Dieselben*, On Gelsemium sempervirens. Lancet 1876. I. II.

46) *Gallois, N.*, et *Hardy, E.*, Recherches physiologiques sur l'écorce de Mançone (Erythrophloeum guinense) et sur l'Erythrophloeum Couminga. Arch. de physiol. norm. et pathol. 1876. 197—229. Taf. XVI.

47) *Brunton, T. L.*, and *Pye, W.*, Physiological action of the bark of Erythrophleum guinense (Casca, Cassa or Sassy Bark). Proceed. Roc. Soc. XXV. 172—174.

48) *Dowdeswell, G. F.*, The Coca-leaf. Observations etc. made in the physiological laboratory of the University College. Lancet 1876. I. No. 18, 19.

49) *Zeller, A.*, Versuche über die locale Wirkung des schwefelsauren Atropins. (Pathol.-anatom. Anstalt zu Heidelberg.) Arch. f. pathol. Anatomie LXVI. 384—392.

50) *Pearse, J. Sydney*, On the action of hyosciamine and its resemblance to atropine. Lancet 1876. II. No. 10. (Vf. findet fast durchweg gleiche Wirkung beider Alkaloide.)

51) *Pflüger, E.* (in Luzern), Hyosciamin. Arch. f. Augen- und Ohrenheilk. V. 182—190.

52) *Schmiedeberg, O.*, und *Harnack, E.*, Ueber die Synthese des Muscarins und über muscarinartig wirkende Ammoniumbasen. Arch. f. exper. Pathol. VI. 101—112.

53) *Schiff, M.*, Sull' avvelenamento per funghi. L'Imparziale di Firenze 1876. No. 11, 13. (Lo Sperimentale XXXVIII. 3—6.)

54) *Harnack, E.*, und *Witkowsky, L.*, Physiologische Untersuchungen über das Physostigmin und Calabarin. (Pharmacol. Labor. in Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. V. 401—454.

55) *Schwahn*, Versuche über Jaborandiwirkung. Med. Centralbl. 1876. 440—441.

56) *Kahler, O.*, und *Soyka, J.*, Kymographische Untersuchungen über Jaborandi. Med. Centralbl. 1876. 541—542.

57) *Weber, Ad.*, Ueber die Wirkung des Pilocarpium muriaticum. Med. Centralbl. 1876. 769—772.

58) *Langley, J. N.*, The action of pilocarpin on the sub-maxillary gland of the frog. Journ. of anat. and physiol. XI. 173—180.

59) *Panteleewa*, Die Einwirkung des Chinins und Atropins auf das Herz der Frösche und der Kaninchen. Arbeiten der Petersburger Gesellschaft der Naturforscher, Sitzung der zool. Abtheil. vom 14. April 1876. (Russisch.)
60) *Albertoni, P.*, e *Fr. Ciotto*, Sulle vie di eliminazione e di azione elettiva della chinina. Gaz. med. italiana. Prov. Venete. 1876. 17 Stn.
61) *Maksimowitsch, J. J.*, Zur Lehre von der physiol. Wirkung des Apomorphin. Medicin. Anzeiger Nr. 33. (Russisch.)
62) *Ott, J.*, Physiological action of lobelina. Philadelphia med. Times 1875. Dec. 11. (No. 210; VI. 121—125.)
63) *Derselbe*, Physiological action of lycoctonia. Philadelphia med. Times 1875. Oct. 16. (No. 206; VI. 25—28.)
64) *Dragendorff* und *Podwissotzky*, Ueber die wirksamen und einige andere Bestandtheile des Mutterkornes. Arch. f. exper. Pathol. VI. 153—193.
65) *Salkowski, E.*, Ueber den wirksamen Bestandtheil des Secale cornutum. Berliner klin. Wochenschr. 1876. Nr. 17.
66) *Buchheim, R.*, Zur Verständigung über den wirksamen Bestandtheil des Mutterkorns. Ebendaselbst. No. 22.
67) *Haldimann, G.*, Beiträge zur Kenntniss der Wirkungen des Ergotins und des Ekbolins. Berner Dissert. 8. 35 Stn. 1876.
68) *Moriggia* e *Battistini*, Sulla velenosità naturale dell' estratto di cadavere umano. Estratto degli atti della R. Accad. dei Lincei. t. II. ser. II. (Auszug in Rassegna ital. 1875. 302—306.)
69) *Valentin, G.*, Einige Erfahrungen über die Giftwirkung des nordafrikanischen Skorpiones. Zeitschr. f. Biologie XII. 170—179.

Aus *Rosenstirn*'s (2) Studien über die Einwirkung der sog. *Adstringentien* auf das Lumen der Gefässe des Froschmesenteriums, bei directer Application, geht hervor, dass nur das Silbernitrat und Bleiacetat entsprechend der verbreiteten Ansicht die Gefässe verengt. Tannin, Gallussäure, Pyrogallussäure wirken erweiternd. Eisenchlorid verengt nur in coagulirender Dosis schwach. Alaun ergab kein ganz regelmässiges Resultat, meist ist er wirkungslos. Vf. will seine Versuche auch auf Warmblüter ausdehnen.

Rossbach (3) schrieb am Gastrocnemius lebender *Kaninchen* die Zuckungen auf, unter dem Einflusse verschiedener Gifte. *Curare* vergrössert in kleinen Dosen die Maximalzuckung bei indirecter, weniger regelmässig bei directer Reizung; bei grösseren Dosen wird erstere vermindert und annullirt. *Guanidin* vergrössert ebenfalls die indirect erregte Maximalzuckung, und dehnt sie etwas. *Veratrin* macht in kleinsten Dosen nur Zuckungsverminderung, vielleicht durch secundäre Einflüsse; ist die Dosis so gross, dass die charakteristische Beharrung eintritt, so wird sowohl bei directer als bei indirecter Reizung die Hubhöhe bedeutend gesteigert; allmählich nimmt sie dann bis zu Null ab. Schwache Curarisirung hindert die Steigerung bei indirecter Reizung, nicht die bei

directer. Ermüdete Muskeln gewinnen durch Veratrin in hohem Grade ihre Verkürzungsfähigkeit wieder (auch beim Hunde).

Nach *Priestley's* (4) unter Leitung von Gamgee angestellten Versuchen ist *vanadinsaures Natron* giftig, und tödtet Kaninchen in Dosen von 9—15 Mgrm. pro Kilo Thier. Die Wirkungen sind vorwiegend centrale, Lähmungen und Convulsionen; vorübergehende (directe) Pulsverlangsamung und (centrale) Druckabnahme. Directe Application auf Muskeln und Nerven tödtet dieselben.

Blake (5) injicirte die Salze des *Beryllium, Aluminium, Yttrium* und *Cerium* in die Venen von Kaninchen; die Wirkungen sind die gleichen: zuerst Abnahme des arteriellen Druckes, nach Vf. durch Krampf der Lungengefässe, dann Erhöhung durch solchen der Körperarterien; die Athmung steht nach der Injection eine Zeit lang still, ebenso bei grossen Dosen das Herz (die rein mechanischen Kreislaufsstörungen durch Bildung von Gerinnseln sind anscheinend vom Vf. nicht berücksichtigt). Die Giftwirkungen (berechnet aus der tödtlichen Dose) sind für Beryllium und Aluminium dem Atomgewicht ungefähr proportional, was Vf. auch für die beiden anderen Metalle vermuthet.

Gelegentlich seiner Versuche im Rückenmark Chromsäureheerde anzulegen, bei welchen Albuminurie auftrat, fand *Gergens* (6), dass *neutrales Kaliumchromat* ebenso wie freie Chromsäure bei subcutaner Injection Nephritis und Albuminurie, sowie Magen- und Darmreizung, besonders im Dickdarm, hervorbringt. Vf. meint, dass durch den Contract mit dem sauren Harn in der Niere, sowie mit dem sauren Dickdarminhalt Chromsäure frei werde.

Die sehr ausführliche Arbeit von *Krosz* (7) über das *Bromkalium* bietet hinsichtlich der physiologischen Wirkung nichts wesentlich Neues. Die Ansicht, dass das Bromkalium nur als Kalisalz wirke, ist nach Vf. unrichtig. Chlorkalium zeigt in äquivalenter Dosis durchaus nicht die characteristischen Wirkungen auf den Menschen (Schläfrigkeit, Reflexlosigkeit bei Berührung des Gaumens), wohl aber Bromnatrium; nur die Pulsverlangsamung sei fast ganz dem Kaliumgehalt zuzuschreiben. Aehnliche Resultate ergaben die Versuche an Thieren; dass Chlorkalium Reflexdepression macht, wird vom Vf. bestritten, Bromnatrium dagegen bewirkt sie.

Gähtgens (11) fand mit Schmarbeck und Berg, dass *Antimonpräparate* die Stickstoffausscheidung steigern, wie es Vf. früher vom Arsenik gefunden hat.

Aus der Arbeit von *Ronchi* u. *Salvioli* (13) ist nur zu erwähnen, dass sie die Temperaturverminderung durch *Alkohol* nach Durchschnei-

dung des Sympathicus beim Kaninchen auch am vasomotorisch gelähmten Ohr beobachten konnten.

Dujardin, Beaumetz u. *Audigé* (14) finden durch weitere Untersuchungen (vgl. Ber. 1875. II. S. 143), dass das von ihnen und Rabuteau aufgestellte Gesetz von der Zunahme der Wirksamkeit der *Alkohole* mit dem Moleculargewicht nur für die Gährungsalkohole streng gilt, nicht für die höheren. Ferner berichtigen die Vff. ihre frühere Angabe über die toxische Dose des Holzgeistes.

[*Maksimowitsch* (16) injicirte *Chloralhydrat* (entweder von Schering in Berlin oder von Follet in Paris) in die eine Carotis bei Hunden und Kaninchen und gelangt zu folgenden Resultaten: Das in die Carotis injicirte Chloralhydrat bewirkt auf der Seite, wo die Injection gemacht wurde, 1) Lähmung der sensiblen und motorischen Elemente in der grauen Substanz der Hemisphären; 2) Erregung und später Lähmung des N. trigeminus; 3) Erregung und später Lähmung des Centrum des N. vagus in der Medulla oblongata, indem es gleichzeitig die Reizbarkeit des anderen Vagus erhöht; 4) lähmt es den N. sympathicus.

Nawrocki.]

Die vollkommene Wirkungslosigkeit der *Trichloressigsäure* (vgl. Tomascszewicz, diese Ber. 1874. II. S. 74) wird von *Hermann* (17) durch neue Versuche aufrecht erhalten, da Liebreich von Neuem eine schlafmachende oder ermüdende Wirkung behauptet hatte. Bei dieser Gelegenheit zeigte sich die gänzliche Unrichtigkeit der verbreiteten Angabe, dass die Trichloressigsäure mit Alkalien Chloroform bilde, so dass selbst nach Liebreich's eigener Theorie die Säure wirkungslos sein müsste.

Aus der Arbeit von *Bruel* (18) ist zu erwähnen, dass *Nitroglycerin* bei Fröschen centrale Convulsionen, bei Warmblütern Pulsverlangsamung, dann aber Beschleunigung, und trotz letzterer Druckabnahme durch Gefässlähmung hervorbringt; die Temperatur ist herabgesetzt. Blut wird durch das Gift, mit dem es sich allmählich vollkommen mischt, reducirt, und das Hämoglobin zersetzt, wobei der Streifen des Hämatins in saurer Lösung auftritt. Der Tod scheint in Folge dieser Wirkung, die sich auch im Gasgehalt des Blutes und seinem Verhalten zu Sauerstoff ausprägt, auf asphyctischem Wege zu erfolgen.

Pick (19) wird durch das Unbefriedigende der bisherigen Theorien der *Amylnitrit*-Wirkungen auf die Vermuthung geführt, dass das Gift die glatten Muskeln der Gefässe oder deren Nervenenden direct lähme. An der Unterhautmusculatur vom Blutegel sah er durch Amylnitritdämpfe die der Darmperistaltik ähnlichen Bewegungen zuerst lebhafter werden, dann aber bald aufhören. Jetzt klemmte Vf. bei Kaninchen eine Carotis zu und sah auf Amylnitrit-Inhalation die Gefässe auf der

von der Blutzufuhr abgesperrten Kopfhälfte sich später und schwächer erweitern als auf der andern. Da eine blutlose Kopfhälfte auf Sympathicusdurchschneidung noch deutlich mit Gefässerweiterung reagirt, so schliesst Vf. aus obigem Versuche, dass die Amylnitrit-Erweiterung nicht central, sondern peripherisch durch directe Zufuhr des Giftes erfolge. (Die nachträgliche Erweiterung auf der blutlosen Seite scheint Vf. auf collaterale Zufuhr zu beziehen.) (Die Vermuthung liegt nahe, dass Amylnitrit gefässerweiternde Nerven central errege. Ref.)

Das von V. Meyer entdeckte, dem Amylnitrit isomere *Nitropentan* ($C_5H_{11}NO_2$) wirkt nach *Schadow* (20) vom Amylnitrit wesentlich verschieden. Am Menschen ist es unwirksam; bei Thieren macht die Inhalation epileptiforme Convulsionen; der Blutdruck ist nur während dieser erhöht, sonst meist etwas erniedrigt.

Filehne (21) erhielt, unabhängig von Schadow, an Säugethieren ähnliche Resultate wie dieser. Den Blutdruck untersuchte er unter mässiger Curarisirung, die den Vagus intact liess. Auf der Höhe der Steigerung zeigten sich periodische, den Traube'schen ähnliche Schwankungen, die nach Durchschneidung der Depressores wegfallen. Eine Depressorerregung interferirt nach ihm mit der directen Erregung des Gefässcentrums durch Nitropentan. Bei Fröschen macht das Gift Unruhe und Convulsionen, die den Pikrotoxinkrämpfen analog sind und wahrscheinlich vom verlängerten Mark ausgehen; bei weiterer Vergiftung centrale Lähmung; schliesslich curareartige Wirkung; Circulationsapparat nicht wesentlich verändert. — Nitrothan und Nitromethan bewirken bei Fröschen Analgesie centralen Ursprungs und dann allgemeine Lähmung.

Nach *Husemann* u. *Selige* (22) wirkt das *Trimethylamin* (caustisch) dem Ammoniak völlig analog; hinreichend grosse Dosen machen Krämpfe. Das Trimethylamin ist in der Exspirationsluft und im Harn durch den Geruch und die alkalische Reaction nachweisbar.

Aus der Arbeit von *Gergens* u. *Baumann* (23) sind an dieser Stelle die toxischen Wirkungen des *schwefelsauren Guanidins* zu erwähnen. Neben fibrillären Zuckungen, die nach den Vffn. peripherischen Ursprungs sind, aber durch Curare beseitigt werden, also wahrscheinlich auf Erregung der motorischen Nervenenden beruhen (die Vff. meinen, dass dies ohne Analogie sei, doch bietet das Nicotin ein naheliegendes Analogon), beobachtet man etwas später klonische, später tetanisch werdende Krämpfe, die vom Centralorgan ausgehen. Das Herz wird, ohne fibrilläre Zuckungen, allmählich gelähmt. Die Athmung und die geordneten Reflexe sind nicht gestört. Bei Säugethieren fehlen die fibrillären Zuckungen, dagegen treten die allgemeinen Krämpfe in den Vordergrund. Oft wiederholte kleine Dosen (0,1 Grm. alle zwei Stunden beim Kaninchen)

können, durch schnelle Ausscheidung oder Zerstörung, wirkungslos bleiben. *Methylguanidin* wirkt wie Guanidin. *Dicyandiamidin* ist wirkungslos. — *Cyanamid* wirkt ähnlich wie Guanidin.

Gergens (25) fügt noch hinzu, dass die Zuckungen beider Gastrocnemii schon durch ihre Gleichzeitigkeit ihren medullaren Ursprung bekunden.

Nach *Harnack* u. *Witkowski* (54) hebt das *Guanidin* den Muscarinstillstand des Herzens und die Wirksamkeit der Vagusreizung auf, jedoch wie das Physostigmin (s. unten) nur durch directe Reizung der Musculatur.

Nach den Versuchen von *Putzeys* u. *Swaen* (24) über *schwefelsaures Guanidin* (ausschliesslich an Rana temporaria angestellt) ist diese Substanz ein mässig starkes Gift. $1/4$—1 Cgrm. werden als kleine, 2—5 Cgrm. als grosse Dosen bezeichnet. Es bewirkt fibrilläre, später klonisch wirkende Zuckungen, bei subcutaner Application zunächst an der Applicationsstelle; sie treten auch in Gliedern auf, deren Nerven durchschnitten sind, dagegen nicht nach Unterbindung der Gefässe. Die Einwirkung der motorischen Nerven ist anfangs nicht aufgehoben. Die Vff. nehmen Erregung der motorischen Nervenenden an; durch nachherige Curarisirung werden die Zuckungen allmählich beseitigt (zweckmässiger wäre vorheriges Curarisiren gewesen). Der Herzschlag wird anfangs beschleunigt, dann verlangsamt; der Hemmungsapparat ist unbetheiligt. Die Lymphherzen verhalten sich ebenso. Das Rückenmark wird nach Reflexdepression allmählich gelähmt.

Feltz u. *Ritter* (26) stellten an Menschen und Thieren Versuche über *Fuchsin* und mit Fuchsin gefärbtem Weine an. Die Ergebnisse sind nur von practisch-toxicologischem Interesse.

Nach *Köhler* (27) sind die Hauptwirkungen der *Salicylsäure*-Präparate: Blutdruckminderung und Pulsverlangsamung (bei der freien Säure nur auf Injection in die Gefässe), Verlangsamung der Athmung, Temperaturerniedrigung. Letztere fand auch *Gedl* (28) in der Mehrzahl seiner Versuche.

[Bei Fröschen bringen nach *Dubler* u. *Tschistoserdow* (29) 1—2 Grm. salicylsauren Natrons unter die Bauchhaut injicirt, eine bedeutende Verlangsamung, und selbst Stillstand des Herzens hervor. Ausserdem bemerkten Vff. eine bedeutende Abschwächung der pathischen Reflexe.

Hunden, die schwach curarisirt waren, wurde salicylsaures Natron in die V. jugularis eingespritzt und die Veränderungen des Pulsschlages und des Blutdruckes vermittels des Ludwig'schen Kymographions auf einer endlosen Papierrolle verzeichnet. Nach Einspritzung von 0,5—1 Grm. beobachteten Vff. Verlangsamung der Herzschläge (die kräftiger wurden) und Steigerung des Blutdruckes. Eine weitere Einspritzung

lässt diesen Effect noch schärfer hervortreten. Hört man nun mit den Einspritzungen auf, so kehren Herzschlag und Blutdruck allmählich zur Norm zurück. Werden dagegen allmählich weitere Einspritzungen gemacht, so tritt eine bedeutende Beschleunigung der Herzschläge, die sehr schwach werden, ein; der Blutdruck fällt allmählich; schliesslich hört das Herz auf zu schlagen. In diesem Falle reagirt dasselbe nicht mehr auf electrische Ströme. Bei Anwendung grosser Gaben (1 Grm. je 5 Minuten) folgt nach sehr bedeutender Verlangsamung unmittelbar die Lähmung des Herzens.

Die beobachtete Verlangsamung hängt von Reizung der Nn. vagi ab; dafür spricht der Umstand, dass Durchschneidung genannter Nerven eine bedeutende Beschleunigung der Herzschläge nach sich zieht. Das bei grösseren Gaben sich einstellende Schnellerwerden der Herzschläge ist die Folge von Lähmung der verlangsamenden Fasern der Vagi. In solchen Fällen giebt auch Reizung der Vagi mit starken electrischen Strömen kaum eine bemerkbare Verlangsamung der Herzschläge. Auch die Muskeln des Herzens werden durch salicylsaures Natron gelähmt, es ist nicht mehr möglich selbst durch starke electrische Ströme eine Contraction derselben hervorzurufen, während alle anderen quergestreiften Muskeln selbst auf schwächere Ströme reagiren.

Schliesslich fügen die Vff. hinzu, dass die mikroskopische und spectrale Untersuchung des Blutes keine Resultate gab, und dass sie in den meisten Fällen ein recht frühes Eintreten der Todtenstarre beobachteten.

Nawrocki.]

Wiedemann (30) findet, dass die Convulsionen, welche *Campher* bei Säugethieren macht, bei Winterfröschen durch eine curareartige Wirkung und durch frühzeitige Lähmung des Rückenmarks ausbleiben. Der Puls der den Campherdämpfen ausgesetzten Frösche ist verlangsamt, Muscarinstillstand wird aufgehoben, muskellähmende Gifte aber bringen ihn wieder hervor; der Campher reize also die Muskelsubstanz direct, ähnlich wie das Physostigmin (vgl. unten S. 169); bei Säugethieren ist keine Herzwirkung vorhanden. Bei diesen existirt eine von den Krämpfen unabhängige periodische Blutdrucksteigerung. Bei Katzen bleibt dieselbe nach Vagusdurchschneidung aus. Im Harne ist nach interner Darreichung des Camphers eine amorphe stickstoffhaltige Säure enthalten, welche weiter untersucht werden soll.

Nach *Wickham Legg* (32) tritt die Pulsverlangsamung durch *gallensaure Salze* auch ein, wenn die Hemmungswirkungen durch Atropin eliminirt sind. Die lähmende Wirkung auf die Muskeln (Ranke) tritt nur bei directer Injection in deren Gefässe ein und rührt von der eiweisscoagulirenden Wirkung des Giftes her. Die Herzwirkung kann also nur

auf die cardialen motorischen Centren bezogen werden. Die Reflexdepression fand Vf. bestätigt.

In der Fortsetzung der Untersuchungen von *Feltz* und *Ritter* (33) über die Wirkung der *gallensauren Salze* sind grösstentheils Thatsachen mitgetheilt, die in Deutschland längst bekannt sind. Neu sind Versuche über den Durchgang des Blutes durch enge Röhren, mit dem Haro'schen Instrument angestellt; sie ergaben, dass geringer Zusatz der Salze den Durchgang des Blutes beträchtlich verzögert.

Valentin (34) untersucht den Einfluss von Giften auf den Gaswechsel der Frösche. Für *Curare* findet er, dass dasselbe die Kohlensäurebildung herabsetzt, die Sauerstoffverzehrung aber erhöht; der verzehrte Sauerstoff betrug z. B. in einem Versuch das $2^1/_2$ fache der ausgeschiedenen Kohlensäure dem Gewichte nach. (Dann müssten also die Thiere an Gewicht zunehmen; diese Controle des complicirten Versuchs wäre wünschenswerth. Ref.)

Zuntz (35) wiederholte seine früheren Versuche über den Einfluss des *Curare* auf den Gaswechsel mit verbesserten Methoden an apnoischen Thieren und unter möglichster Vermeidung der Abkühlung (Einwicklung in Watte). Sowohl der Sauerstoffverbrauch wie die Kohlensäureabgabe sinken durch Curare etwa auf die Hälfte herab.

Nach *Husemann* und *König* (36) ist das von de Vrij entdeckte und von Blas 1854 untersuchte Glucosid der Thevetia neriifolia, das *Thevetin* ($C_{54}H_{84}O_{24}$) und sein Spaltungsproduct Theveresin ($C_{48}H_{70}O_{17}$), ein dem Digitalin ähnlich wirkendes, systolischen Stillstand machendes Herzgift. Von anderen Herzgiften bespricht Vf. das *Scilla*-Extract und vermuthet auch in benachbarten Familien noch eine grössere Anzahl.

Nach *Rosenthal* (37) (mit Giulini) zeigt sich bei genügend langsamer Resorption des Merk'schen *Aconitins* 1) eine vorübergehende Reizung, dann Lähmung der Herzäste des Vagus (Achscharumoff), 2) Lähmung des Phrenicus, 3) Herzlähmung mit Dyspnoe und Convulsionen. 4) Bei Fröschen zeigt sich ausserdem eine curareartige Wirkung.

Böhm und *Serck* (38) fanden vom krystallisirten *Delphinin* dieselben Wirkungen wie vom amorphen, nämlich centrale Respirationslähmung, diastolischen Herzstillstand, Convulsionen, allgemeine Lähmung, Anästhesie. Die Lähmung ist centraler Natur, es folgt ihr jedoch ein Stadium, wo auch die Nerven keine Muskelzuckung mehr auslösen und zwar auch in Gliedern mit unterbundenen Gefässen. Die Muskeln zeigen frühzeitig fibrilläre Zuckungen. Die von Weyland behauptete abnorme Verlängerung der Zuckungscurve (wie durch Veratrin) liess sich nicht bestätigen, auch für die andern von diesem Autor untersuchten Gifte

nicht, ausser Veratrin. Säugethiere sterben durch die Athmungslähmung, nicht durch Herzstillstand, denn sie werden durch künstliche Respiration am Leben erhalten. Pulsfrequenz und Blutdruck sinken anfangs und steigen dann, letzterer auch nach Markdurchschneidung. Vagusreizungen haben auf der Höhe der Vergiftung keine Wirkung auf das Herz, sensible Reizung keine pressorische Wirkung. Am nächsten steht die Delphininwirkung der des Aconitins, dem aber die Gefässwirkung fast fehlt. — *Staphysagrin* (amorph) macht bei Fröschen Lähmung, frühzeitig auch peripherisch, keine fibrillären Zuckungen, keine Herzwirkung, bei Säugethieren Respirationslähmung ohne Convulsionen und ohne Blutdrucksteigerung.

Nach *Curci* (39) wirkt das *Anemonin* örtlich reizend, nach der Resorption schlafmachend; nach dem Schlaf bleibt ein Stupor der Thiere zurück, Mangel an freiwilligen Bewegungen, Abwesenheit der sonst normalen Scheu und Furcht u. s. w., dabei zuweilen leichte Convulsionen und Neigung zum Rückwärtsgehen, zuletzt Blindheit. Das Herz ist normal. Die Wirkung erstreckt sich also vorzugsweise auf das Grosshirn, dessen betroffene Theile Vf. mit grosser Bestimmtheit aufzählt.

Rossbach (40) kommt mit Aronowitz und Wehmer zu folgenden Resultaten über die Wirkung des *Colchicins*. Das langsam und von der Dosis ziemlich unabhängig wirkende Gift beeinflusst Pflanzenfresser weniger als Fleischfresser, am wenigsten die Kaltblüter. Das ganze Centralnervensystem wird zuerst erregt (beim Frosche häufig Streckkrämpfe), dann gelähmt. Die peripherischen Enden der sensiblen Nerven, nicht die der motorischen, werden gelähmt. Die Kreislaufsorgane leiden fast gar nicht. Die Magen- und Darmschleimhaut zeigt, auch bei subcutaner Injection, Hyperämie, Ecchymosen, Schwellung und Blutung; dabei Kolik, Durchfall und Erbrechen. Die Nieren sind hyperämisch, ihre Secretion vermindert. Der Tod erfolgt bei Warmblütern durch Respirationslähmung.

Peretti (41) fand unter Leitung von Binz, dass *Caffein* die Temperatur zuerst erhöht, dann herabsetzt. Die Muskelcontractionen scheinen die Ursache der Erhöhung zu sein; denn Curare verhindert die letztere.

Böhm (42) macht weitere Mittheilungen über die schon characterisirten Wirkungen des *Wasserschierlings* (vgl. Ber. 1875. II. S. 141), dessen wirksames Princip er unter dem Namen *Cicutoxin* als ein halbbraunes Extract isolirte. Das letztere wirkt dem Pikrotoxin durchaus analog. Die Erscheinungen lassen sich sämmtlich durch Reizung von Centren der Medulla obl. erklären: Krämpfe (vgl. a. a. O.), Athmungsbeschleunigung und Stillstand, Blutdrucksteigerung und Vagusreizung.

Nach *Ringer* und *Murrell* (44) macht das Extract von *Buxus sempervirens* bei Fröschen Reflextetanus, auch nach Abtrennung des Gehirns; Nerven und Muskeln sind nicht afficirt. Dem Tetanus geht eine Depression der geordneten Reflexe voraus und diese Lähmung des Rückenmarks schreitet während des Tetanusstadiums vor, so dass der Tetanus nur kurze Zeit auf seiner Höhe bleibt und schliesslich völlige Lähmung eintritt. Aus diesem Nebeneinanderbestehen der Lähmung und des Tetanus schliessen die Vff., dass letzterer nicht als Erregung des Rückenmarks, sondern nur als Abnahme des Widerstandes gegen Ausbreitung des Reflexes aufgefasst werden kann, eine bei uns nicht neue Ansicht (z. B. vom Ref. schon 1867 in der 2. Aufl. seiner Physiologie, S. 401 ausgesprochen.)

Nach *Gallois* und *Hardy* (46) enthält die *Erythrophloeum*-Rinde ein in Wasser und Alkohol lösliches Alkaloid, das sie Erythrophloein nennen. Dasselbe ist ein muskellähmendes Gift, das hierdurch herzlähmend wirkt und in Folge dessen Warmblüter unter Convulsionen tödtet. Beim Frosche hat es ausser der Herzlähmung und der Muskellähmung, die durch Unterbindung von Arterien in den betr. Gliedern ausbleibt, keine Allgemeinwirkungen.

Nach *Zeller* (49) hebt *schwefelsaures Atropin*, in indifferenter Kochsalzlösung gelöst, die amöboiden Bewegungen der farblosen Froschblutkörper auf. Die Gefässe der Froschzunge werden durch Irrigation mit Atropinlösungen erweitert, die Circulation beschleunigt und bei Entzündung die Auswanderung farbloser Zellen vermindert, wie es scheint theils durch den zu schnellen Strom, theils durch Schwächung der Amöboidbewegung.

Nach *Pflüger* in Luzern (51) wirkt reines *Hyosciamin*, nach der Dammer'schen Methode dargestellt, etwas schneller und anhaltender mydriatisch als Atropin.

Schmiedeberg und *Harnack* (52) haben jetzt die Identität des Amanitins (vgl. Ber. 1875. II. S. 149) mit dem Cholin und Sinkalin nachgewiesen und ferner durch Oxydation desselben mit Salpetersäure *Muscarin* erhalten (vgl. a. a. O.). Letzteres lässt sich also nunmehr synthetisch darstellen. Die Constitution nehmen die Vff. folgendermassen an:

Cholin (Amanitin, Sinkalin)

$$N\begin{cases}(CH_3)_3\\ CH_2.CH_2.OH\\ OH\end{cases}$$

Muscarin:

$$N\begin{cases}(CH_3)_3\\ CH_2.CH(OH)_2\\ OH\end{cases}$$

(Dass an dem gleichen C-Atom zwei Hydroxyle haften sollen, ist nicht sehr wahrscheinlich. Ref.) Muscarinartig wirken auch einige andere von

den Vffn. dargestellte, und zwar O-freie Trimethylammoniumbasen, nämlich Isoamyltrimethylammoniumoxydhydrat und das Valeryltrimethylammoniumoxydhydrat.

Nach *Schiff* (53) lassen sich die Wirkungen der Pilzvergiftung nicht vollständig auf das *Muscarin* zurückführen (dessen Wirkungen er den Angaben von Schmiedeberg entsprechend fand), sondern gewisse nervöse Allgemeinwirkungen deuten auf die Anwesenheit eines zweiten wie Atropin oder Daturin wirkenden Stoffes; das Daturin fand Vf. im Uebrigen völlig antagonistisch gegen das Muscarin. (Ref. bedauert, dass der Auszug, aus dem er schöpfen musste, ihm nicht völlig klar geworden ist.)

Harnack und *Witkowski* (54) stellten aus der Calabarbohne ausser dem *Physostigmin* noch ein zweites, ebenfalls amorphes Alkaloid dar, das *Calabarin;* letzteres wirkt *strychninartig.* — Auf die sehr umfassenden Untersuchungen über die Wirkung des Physostigmins kann, soweit sie wesentlich das Bekannte bestätigen, nicht eingegangen werden. Nach den Vffn. lassen sich alle Wirkungen in zwei Gruppen bringen: Lähmung von Centren und directe Reizung musculöser Apparate. Eine curareartige Wirkung, von Verschiedenen behauptet, existirt nicht. Der Muscarinstillstand des Froschherzens wird durch Physostigmin aufgehoben, aber nicht antagonistisch, wie beim Atropin, sondern durch Reizung der Musculatur. Die quergestreiften Muskeln werden durch das Gift erregbarer, bei Säugethieren zeigen sie fibrilläre Zuckungen.

Nach *Schwahn* (55) wird die Speichelsecretion durch *Jaborandi* auch nach Durchschneidung der Chorda gesteigert und die Drüsengefässe erweitert. Ferner beobachtete er stürmische peristaltische Bewegung des Dünn- und Dickdarms.

Nach *Kahler* und *Soyka* (56) macht Jaborandi eine vorübergehende Druckverminderung und Pulsbeschleunigung, welcher bei grösseren Dosen Verlangsamung folgt. Bei grossen Dosen ist die Druckverminderung anhaltend und mit Pulsverlangsamung verbunden. Letztere rührt von Erregung der Vagusenden im Herzen her, denn sie tritt auch nach Vagusdurchschneidung ein und bleibt nach Atropin aus.

Ad. Weber (57) sah von salzsaurem *Pilocarpin* aus der Merk-schen Fabrik alle Wirkungen der Jaborandi-Blätter: enorme Speichel- und Schweisssecretion (Gewichtsverlust bis 4 Kilo!), vorübergehende Pulsbeschleunigung, Temperatursteigerung, erst spät Pupillenverengerung, die aber die übrigen Wirkungen 12 Stunden überdauert. Bei directer Instillation (1 Tropfen 2 pCt. Lösung) beginnt die Myose nach 10 Minuten, erreicht das Maximum in 20—30 Min., bleibt auf diesem 3 Stunden und schwindet nach 24 Stunden.

Langley (58) studirte die Wirkung des *Pilocarpins* (Nitrat) auf die Submaxillardrüse, indem er das Gift in eine Vene, oder um die Herzwirkung zu vermeiden, direct in die Drüsenarterie injicirte; das Venenblut der Drüse floss während des Versuchs frei aus und seine Menge wurde wie die des Speichels graphisch bestimmt. Schon kleine Dosen bewirken reichliche Secretion und Gefässerweiterung, und zwar auch nach Durchschneidung der Chorda und des Sympathicus; die Secretion dauert etwa 20—30 Minuten. Chordareizung steigert dieselbe (ein einziger Fall ergab Verminderung), Sympathicusreizung mindert Secretion und Blutfluss. Wird die Dose öfters wiederholt, so hört schliesslich die Secretion und die Wirksamkeit der Chordareizung auf (der Sympathicus wirkt noch), um sehr langsam wiederzukehren. Atropin hebt bekanntlich die Wirksamkeit der Chordareizung auf die Secretion, nicht aber die auf die Gefässe auf; wird nun nach Atropin Pilocarpin gegeben, das ganz wie Chordareizung wirkt, so bewirkt dies in der That nur noch vermehrten Blutfluss, aber viel schwächer als vorher, offenbar weil Atropin doch auch die Gefässerweiterung etwas beeinträchtigt, was Vf. durch Chordareizung bei grösseren Atropindosen direct nachweisen konnte. Dass Atropin den Pilocarpin-Speichelfluss aufhebt (Vulpian u. A.), konnte Vf. bestätigen; doch ist hierzu eine grössere Atropindose nöthig, als zur einfachen Secretionsunterdrückung. Ebenso macht Pilocarpin nach mässigen Atropindosen noch Speichelfluss, der durch neues Atropin beseitigt werden kann. (Vgl. die Beobachtungen des Vfs. am Herzen, Ber. 1875. II. S. 148.)

[Wenn nach *Panteleewa* (59) durch salzsaures Chinin die Herzbewegungen verlangsamt oder dasselbe zum Stillstand gebracht wurde, so stellt salzsaures Atropin die Contractionen des Herzens wieder her. Nach Chinininjection werden die Blutgefässe der Schwimmhaut und des Mesenterium verengert, Atropin dagegen erweitert dieselben. Chinin reizt die Hemmungscentren des Herzens, wirkt aber auch direct auf den Herzmuskel. *Nawrocki.*]

Albertoni u. *Ciotto* (60) finden durch Versuche an Hunden, dass per os dargereichtes *Chinin* während der 2.—5. Stunde in der Galle des getödteten Thieres nachweisbar ist; frühere negative Befunde anderer Autoren erklären sich theilweise dadurch, dass diese an Fistelthieren die Galle sammelten. Wird dagegen das Chinin in eine Vene injicirt, so geht es nicht in die Galle, sondern nur in den Harn über, weil es nicht von den Pfortaderwurzeln abgefangen wird. Die Vff. sehen darin die Bestätigung der Vorschrift, Chinin, wenn eine Wirkung auf Leber oder Milz beabsichtigt wird, nur innerlich darzureichen.

[*Maksimowitsch* (61) machte seine Versuche mit *Apomorphin* aus

der chemischen Fabrik von Schering in Berlin, einem Präparate, welches nicht chemisch rein war, und mit krystallinischem Apomorphin von Macfarlan and Comp. in Edinburg, welches sich als chemisch reines, salzsaures Apomorphin erwies. Durch Verunreinigungen erklärt der Vf. die Verschiedenheit der physiologischen Wirkung des Schering'schen Präparates. M. beobachtete Folgendes bei Anwendung beider Präparate:

1) Bei *Fröschen* tritt bei Anwendung kleiner Gaben Unruhe, Speichelfluss, Beschleunigung des Athmens und des Herzschlages ein; nach 2 bis 3 Stunden hören die genannten Symptome auf. Bei grösseren Gaben (0,05—0,1 Grm.) wird das Athmen zuerst beschleunigt, hierauf folgt ein schneller Stillstand desselben und Tod.

2) Bei *Kaninchen und Katzen* beobachtete M. bei Dosen von 0,05—0,1 Grm. englischen Apomorphins neben Unruhe, Speichelfluss und Schlingbewegungen (Brechen trat nicht immer bei den Katzen ein) auch abnorme Bewegungen, z. B. die Kaninchen stellten sich auf die Hinterfüsse und streckten die Vorderfüsse vor, indem sie die letzteren beugten, streckten, an- und zurückzogen. Bei grossen Gaben (0,5—0,8) finden sich Krämpfe, Schwimmbewegungen, Bewegungen nach hinten, im Allgemeinen Erscheinungen, die man auch nach Vergiftung mit Pikrotoxin beobachtet.

3) Bei *Hunden* riefen Gaben von 0,00025—0,04 Grm. des deutschen und englischen Apomorphins bei subcutaner Injection stets Erbrechen nach Verlauf von 2—5 Minuten hervor. In den Magen oder ins Rectum eingeführtes Apomorphin wirkt viel langsamer; um überhaupt Brechen zu erregen, müssen wenigstens 0,005 Grm. gegeben werden. Das Erbrechen erfolgt oft nach Verlauf von 10—15 Minuten. Nach dem Brechen, das sich in kurzen Zwischenräumen einigemal wiederholt, beobachtete M. bei Anwendung des Schering'schen (nicht des englischen) Apomorphins Schwäche der hinteren Extremitäten, sie erscheinen wie gelähmt, wiewohl die Empfindlichkeit erhalten ist. Bei grossen Gaben (0,06—0,4 Grm.) des Schering'schen Apomorphins tritt gar kein Erbrechen ein, es folgt Narkose, wobei die Empfindlichkeit bedeutend herabgesetzt wird. Eine derartige Narkose dauert 1—4 Stunden; nach dem Erwachen verbleibt noch einige Zeit die Schwäche der Hinterextremitäten. Bei 0,05—0,25 Grm. englischen Apomorphins sind ausser Brechen noch sog. Zwangsbewegungen zu beobachten. Die Hunde fangen an in Achtertouren von links nach rechts zu laufen. Stellt man auf dem Wege ein Hinderniss auf, so kehrt der Hund zurück, beschreibt wiederum einen Kreis und kehrt nach der früheren Richtung zurück, später werden diese Achtertouren ersetzt durch Bewegungen im kleinen Kreise, und manchmal nehmen dieselben den Character der Bewegungen des Uhrzeigers an.

Solche Bewegungen dauern 3—8 Stunden, worauf die Thiere vollständig zu sich kommen und die ihnen vorgelegten Speisen aufnehmen. Bei 0,7—1 Grm. erfolgt ausser diesen Bewegungen starke Beschleunigung des Athmens, Krämpfe und Tod.

4) *Vögel* (Hühner, Sperlinge, Tauben) erbrechen nach kleinen Gaben; grosse Gaben (0,03—0,1 Grm.) führen schnellen Tod herbei unter Erscheinungen der Lähmung der Athembewegungen.

Was die Einzelheiten der Wirkung des Apomorphins anbelangt, so erhielt der Vf. ähnliche Resultate, wie Harnack (Arch. f. exper. Pathologie und Pharmacologie 1874. S. 254). Die schnellere Wirkung des Apomorphins bei subcutaner Injection, als bei Einführung in den Magen, führte M. auf den Gedanken, dass Apomorphin die nervösen Centralorgane lähmt. Grimm in Prof. Hermann's Laboratorium kam zu dem Resultate, dass das nervöse Centralorgan für den Brechakt sich im verlängerten Marke neben dem Respirationscentrum befinde. (Diese Angabe hat Gianuzzi gemacht, wogegen Grimm die Vermuthung ausspricht, dass das Centrum für den Brechakt und das Respirationscentrum vielleicht identisch sind. Ref.) Grimm fand, dass bei starker künstlicher Respiration das Erbrechen nicht erfolgt, und dass Brechmittel die Apnoe nicht zu Stande kommen lassen. Indem M. diese Versuche sowohl mit künstlicher Respiration als mit Sauerstoff wiederholte, sah er zwar keine Brechbewegungen, aber Schlingbewegungen und Speichelfluss eintreten. Dass Apomorphin auf das Athmungscentrum einwirkt, kann man daraus schliessen, dass Beschleunigung der Athembewegungen stattfindet, wenn Kaninchen oder Hunden 0,03 — 0,06 Grm. Apomorphin subcutan injicirt wird, und dieselbe weder durch Durchschneidung der Vagi, noch durch Injection von Atropin aufgehoben wird. Noch evidenter zeigt sich die Wirkung, wenn man Apomorphin in eine der beiden Carotiden in der Richtung nach dem Gehirn zu injicirt. Bei Injection kleiner Gaben (0,005 Grm.) erfolgt Speichelfluss, Beschleunigung der Athembewegungen, Schling- und schwache Brechbewegungen; bei grösseren Gaben (0,01 Grm.) Verlangsamung und sogar schneller Stillstand der Athembewegungen. Nach Loslassung der Thiere treten die oben angeführten Zwangsbewegungen ein. Es dürfte also die unmittelbare Einwirkung des Apomorphins auf das Respirationscentrum keinem Zweifel unterliegen.

Weiter behandelt M. die Frage, ob die Reizung des Respirationscentrums nicht eine Folge der Reizung centripetaler Nerven während des Brechaktes ist, eine Ansicht, die von Kleimann und Simonowitsch (Pflüger's Archiv 1872. S. 280) ausgesprochen wurde. M. führt an, dass Brechen viel schneller und nach Anwendung viel kleinerer Gaben erfolgt, wenn man dasselbe subcutan injicirt, als wenn man es in den

Magen oder ins Rectum einführt. Das Brechen erfolgt entgegen der Ansicht von Liebert (Inauguraldiss., Dorpat 1872) und Quehl (Inauguraldiss., Halle 1872) ebensowohl bei intacten Vagis, als nach Durchschneidung derselben oder Lähmung durch Atropin. In einem Falle von Vergiftung mit Datura Strammonium, den M. in derselben Zeitschrift (Medicinischer Anzeiger 1876. Nr. 7) veröffentlicht hatte, rief subcutane Injection von 0,008 Grm. Apomorphin bei einem 4jährigen Kinde Brechen nach Verlauf von 4 Minuten hervor. Ferner entgegen der Ansicht von Budin und Coyne (Archives de physiologie 1875. p. 61) beobachtete M. kein Erbrechen während der Narkose von Morphin, Chloralhydrat und Chloroform, jedoch sobald die Thiere erwachten, erfolgte mitunter Erbrechen. Auf Grund dieser Versuche hält M. die Ansicht von Kleimann und Simonowitsch für irrthümlich.

Schliesslich bespricht M. die Rolle des Magens im Brechakte. Er wiederholte den Schiff'schen Versuch in der Weise, dass er die Cardia mit einem metallischen Blatte bedeckte und das letztere an die erstere vermittels eines Bunsen'schen Quetschhahnes andrückte, hierauf die Wunde zunähte und nach Verlauf von 2—3 Stunden Apomorphin subcutan injicirte, es erfolgte stets Brechen, d. h. Hinausstossen des Mageninhaltes. M. beobachtete Brechen auch in den Fällen, in denen der Magen durch eine Schweinsblase ersetzt wurde, selbst bei der Erhaltung der Cardia und des unteren Endes des Oesophagus. Vf. bestätigt also die Angaben von Magendie, Gianuzzi, Greve und Anderen, entgegen den Ansichten von Fantini und Schiff.

Aus seinen Versuchen zieht M. den Schluss, dass 1) Apomorphin in erster Linie das Respirationscentrum und erst später die locomotorischen Centra lähmt, und dass 2) der Magen und die Cardia beim Brechakte keine active Rolle spielen. *Nawrocki.*]

Nach *Ott* (62) lähmt *Lobelin* wie Nicotin und Coniin die motorischen Nerven, deprimirt die Erregbarkeit des Marks und die willkürlichen Bewegungen, und setzt wie Nicotin die Pulsfrequenz vorübergehend herab, auch bei atropinisirten Thieren; der Blutdruck wird herabgesetzt, dann über die Norm erhöht, durch grosse Dosen das Gefässcentrum gelähmt. Die Herzvagi werden gelähmt. Athmung beschleunigt, jedoch nur wenn die Vagi erhalten sind, Temperatur anfangs erhöht, dann herabgesetzt.

Nach *Demselben* (63) hat das *Lycoctonin* (Alkaloid aus Aconitum lycoctonum) folgende Wirkungen: Beim Frosche werden die motorischen Nerven unerregbar, bei manchen Individuen nicht vollständig. Die sensiblen Nerven und das Mark werden nicht afficirt, die Muskelzuckungscurve nicht verändert. Bei Kaninchen tritt Pulsverlangsamung und

Druckverminderung oder vorgängige Erhöhung ein, auch nach Durchschneidung der Vagi oder Vergiftung mit Atropin oder Nicotin, also nicht durch Vagusreizung vermittelt. Grosse Dosen lähmen den Herzvagus. Das Gefässcentrum wird nicht gelähmt; Vf. schreibt daher auch die Druckabnahme der Schwächung der intracardialen Herzcentren zu. (Für Frösche ist Lycoctonin kein Herzgift.) In kleinen Dosen bewirkt das Gift wie Aconitin eine Arhythmie (Delirium cordis), offenbar durch Einwirkung auf die Herzcentra, da sie durch Atropin nicht verhindert wird. Der Tod erfolgt durch Athmungsstillstand.

Dragendorff u. *Podwissotzky* (64) untersuchten eingehend die Bestandtheile des *Mutterkorns*. Aus dieser wesentlich chemischen Arbeit kann hier nur erwähnt werden, dass die Wirksamkeit an zwei mit einander verwandten Substanzen haftet: „Sclerotinsäure“ (3—4 pCt.) und „Scleromucin“ (2—3 pCt. des Rohmaterials); die Zusammensetzung der ersteren stimmt ungefähr zu der Formel $C_{12}H_{19}NO_9$. Ausserdem enthält das Mutterkorn einige, wenig wirksame Farbstoffe (Sclererythrin, Sclerojodin, Scleroxanthin und dessen Anhydrid Sclerokrystallin), alle genannten Stoffe an Alkalien und Kalk gebunden. Das Wenzell'sche Ergotin und Ecbolin enthalten ein auf Frösche unwirksames Alkaloid. Toxicologische Versuche enthält die Arbeit nicht.

Nach *Valentin* (69) werden Frösche, welche von einem afrikanischen *Scorpion* (Androctonus occitanus Am., Scorpio occit., Buthus occit.) gestochen sind, träge, dann von hinten nach vorn reactionslos; dazwischen ein Stadium erhöhter Reflexerregbarkeit mit Neigung zu Tetanus. Nach jeder kräftigen Muskelcontraction bleiben flimmernde Zuckungen zurück, dieselben sind von den Centralorganen unabhängig und zuweilen auf einzelne Glieder beschränkt. Eine Beobachtung schien anzudeuten, dass Curare theilweise antagonistisch wirkt, besonders die Nachzuckungen aufhebt, die demnach von den motorischen Nerven herrühren würden. — Europäische Scorpione wirkten auf Frösche schwächer.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. **Fr. Hofmann.**

1.

Speicheldrüsen. Pankreas. Verdauungskanal.

1) *Grützner, P.*, Notizen über einige ungeformte Fermente des Säugethierorganismus. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 285—307.

2) *Tuczek, Fr.*, Ueber die vom Menschen während des Kauens abgesonderten Speichelmengen. Zeitschr. f. Biolog. XII. S. 634—557.

3) *Kühne, W.*, Ueber das Trypsin (Enzym des Pankreas). Verhandl. d. Heidelberg. naturh.-med. Vereins. I. Bd. 3. Heft.

4) *Derselbe*, Ueber das Secret des Pankreas. Ebenda. I. Bd. 4. Heft.

5) *Podolinski, Serge*, Beitrag zur Kenntniss des pankreatischen Eiweissfermentes. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 422—443.

6) *Weiss, Giovanni*, Beiträge zur Lehre von der Pankreas-Verdauung. Virch. Arch. Bd. 68. S. 413—421.

7) *Lebediew, N.*, Zur Innervation des Pankreas. Arbeiten der Petersburger Gesellschaft der Naturforscher, Sitzung der zoologischen Abtheilung am 22. Januar 1876. (Russisch.)

8) *Swiecicki, H. v.*, Untersuchung über die Bildung und Ausscheidung des Pepsins bei den Batrachiern. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 444—452.

9) *Gorup-Besanez, E. v.*, Weitere Mittheilungen über diastatische und peptonbildende Fermente im Pflanzenreiche. N. Rep. f. Pharm. XXV. S. 28—35.

10) *Gorup, E. v.* u. *Will, H.*, Fortgesetzte Beobachtungen über peptonbildende Fermente im Pflanzenreiche. 3. Mittheilung. N. Rep. f. Pharm. XXV. S. 506—514 u. Sitzungsber. d. phys.-med. Societät zu Erlangen.

11) *Hofmeister*, Ueber die Prüfungsmethode und Wirksamkeit käuflicher Pepsinpräparate. Deutsche med. Wochenschr. S. 16 u. 30.

12) *Wolffhügel, G.*, Ueber die Magenschleimhaut neugeborner Säugethiere. Ztschr. f. Biologie XII. 217—225.

13) *Kretschy, F.*, Studien und Beobachtungen bei einer Frau mit einer Magenfistel. Vorl. Mittheil. Wien. med. Wochenschr. 1876. S. 694—695 und ausführlich Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. 528—541.

14) *Leube, W. O.*, Bemerkungen über die Ablösung der Magenschleimhaut durch die Magensonde und ihre Folgen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. S. 496—505.
15) *Jousset*, Recherches sur les fonctions des glandes de l'appareil digestif des Insectes. Compt. rend. T. 82. p. 97—99.
16) *Plateau, F.*, Sur la digestion chez les Insectes, remarques à propos d'un travail récent de M. Jousset. Compt. rend. T. 82. p. 340—342. (Prioritätswahrung.)
17) *Jousset*, Réponse à la réclamation de M. F. Plateau au sujet de la digestion des Insectes. Compt. rend. T. 82. p. 461—463. (Entgegnung.)
18) *Hardy, E.*, Analyse d'un calcul salivaire siégeant dans le canal de Warthon. Bull. de l'Acad. de médecine. Febr.

Nach den Untersuchungen von *Grützner* (1) bereiten die Speicheldrüsen des Hundes und der Fleischfresser überhaupt kein diastatisches Ferment, während die Speicheldrüsen der Pflanzenfresser ein höchst wirksames Ferment geben. Doch findet sich auch hier die Submaxillardrüse des Kaninchen und Schwein frei von Ptyalin. Man müsste daher, wie es auch der mikroskopische Bau rechtfertigt, die sog. serösen Drüsen in solche unterscheiden, die Ptyalin bereiten und solche, die ein fermentfreies, wässeriges Sekret liefern.

Werden die Brunner'schen Drüsen von dem in absolutem Alkohol gehärteten Duodenum eines Hundes oder Schweines frei präparirt und im Exsiccator getrocknet, so geben die dem Pylorus näher gelegenen und durch grosse und helle Zellen ausgezeichneten Drüsenpartien ein sehr pepsinreiches Extract, die entfernter gelegen mit kleineren und getrübten Zellen weniger Pepsin.

Die Brunner'schen Drüsen erscheinen als ein Pylorus secundarius, sind aber wegen ihrer Lage wohl von geringerer Bedeutung.

Um den Verlauf der Pankreasverdauung direct zu vergleichen, wandte G. das bei der Grünhagen'schen Pepsinbestimmung angegebene Princip an.

Auf gleich grossen Filtern werden je 9 C.-Cm. eines dreiprocentigen, frisch-bereiteten Stärkekleisters gebracht und die Trichter auf 37° C. erwärmt.

Werden hierauf zu gleichen Vol. Flüssigkeit die zu prüfenden Speichelmengen gegeben, so steht die Menge der filtrirenden Flüssigkeit (in Cub.-Centimetern), d. h. die gelöste Menge von Stärkekleister, in directem Verhältniss zur Speichel- resp. Ptyalinmenge.

Nach dieser Methode wurde gefunden, dass das Hundepankreas 6 Stunden nach der Nahrungsaufnahme am wenigsten diastatisches Ferment enthält und 14 Stunden nach der Fütterung den Maximal-Gehalt erreicht.

Brücke hatte gefunden, dass je nach der Menge des Ptyalins die

Zusammensetzung der Umsetzungsproducte variirt; ganz ähnlich wurde von G. in dem Filtrat der Stärke, welche mit wenig diastatischem Fermente versetzt war, vorzugsweise Erythrodextrin und in der mit viel Ferment vorzugsweise Zucker nachgewiesen. Durch Kälte konnte die Wirkung eines reichlich zugesetzten Fermentes derart beschränkt werden, dass ebenfalls zumeist Erythrodextrin entstand.

G. weist auf die Analogie hin, die Pepsin zeigt, welches in geringen Mengen vorhanden, oder in der Kälte wirkend viel mehr Neutralisationspepton bildet.

Kochsalz störte erst in Concentrationen von 6,6 pCt. die Umsetzung des Zuckers durch das diastatische Ferment, kohlensaures Natron schon in Mengen von 0,05 pCt. Auch diese Störung spricht sich in der Mehrbildung von Erythrodextrin aus.

Bei den Untersuchungen über die Wirkung des Fettferments im Pankreas boten sich grosse Schwierigkeiten, die vor Allem darin liegen, dass die geringsten Mengen freier Säuren das Fettferment zerstören. Glycerinextracte, wie Pankreas selbst, werden in kurzer Zeit sauer und hiermit unwirksam. Vf. extrahirte darum die Drüsen mit reinem Glycerin oder mit einer Mischung von 9 C.-Cm. Glycerin und 1 C.-Cm. einer 1procentigen kohlensauren Natronlösung in der Dauer von 4—5 Tagen.

Es wurde dann in eine mit kohlensaurem Natron blauviolett gefärbten Lacmuslösung Mandelölemulsion (mit Gummi bereitet) und das Ferment gebracht und die Zeit des eintretenden Farbenwechsels bestimmt.

Die Bauchspeicheldrüse des Hundes fand sich unter allen Umständen 6 Stunden nach reichlicher Fütterung am ärmsten an Fettferment und wird daran reicher bis zur 40. Stunde.

Das Pankreas hungernder Hunde ist also am reichsten an Fettferment.

Tuczek (2) theilt mit, wie viel Speichel auf 100 Grm. frischer und trockner Nahrungssubstanz beim Kauen abgegeben wird.

Es sind hierbei ausser dem Wassergehalt der Speisen noch andere Verhältnisse auf den Grad der Einspeichelung maassgebend. Schwierig zu kauende und daher länger zu kauende, oder besonders schmackhafte, die Sinnesorgane in der Mundhöhle erregende Speisen erhalten beim Kauen eine grössere Speichelmenge als nach dem Wassergehalte zu erwarten wäre. Nach der aus den Kauversuchen bestimmten Speichelabgabe für einzelne Stoffe (vgl. im Original die ausführlichen Tabellen) bestimmt T. die bei einzelnen Kostsätzen abgegebenen Speichelmengen. Sie betragen im Mittel:

Versuchsobject	Art der Nahrung	Menge des Speichels
Junger Mann . . .	nur Schwarzbrod . . .	545 Grm.
„ „ . . .	nur Weissbrod	698 „
Mann	stickstofffreie Kost . .	500 „
Gefangener	viel Brod und Kartoffel .	659 „
Mann	gemischte Kost . . .	476 „
„	eiweissreiche Kost . .	773 „
Drei Arbeiter (Mittel)	gemischte Kost . . .	473 „
Zwei junge Männer .	„ „ . . .	459 „
Alter Mann . . .	„ „ . . .	372 „
Alte Frau	„ „ . . .	228 „
Kind, 2½ Jahre alt .	„ „ . . .	126 „

Die Absonderungsgrösse der Speicheldrüse ist jedoch viel grösser, da auch ausser der Zeit des Kauens Speichel gebildet wird.

Im Maximum werden normal in 38—50 Minuten 500—700 Grm. Speichel geliefert; denn beim Kauen von trocknem Brod tritt bei dieser Secretionshöhe ein schwieriger und geringerer Zufluss zu den Speisen ein. 100 Grm. Speicheldrüsen von erwachsenen Menschen liefern in einer Stunde im Mittel 1300 Grm. Speichel.

Ein Vergleich mit anderen Organen lehrt nach T., dass 100 Grm. Milchdrüse in derselben Zeit nur 10,5 Grm. Milch mit 1,4 Grm. festen Stoffen und 1,3 Grm. organischen Bestandtheilen liefert. 100 Grm. Leber bilden nur 1,91 Grm. Galle mit 0,062 Grm. festen Theilen, 100 Grm. Niere im Mittel 21 Grm. Harn und 1 Grm. feste Theile, bei Diabetes oder reichlichem Genuss von Flüssigkeiten steigt die Menge Harn pro Stunde und 100 Grm. Niere auf 184 Grm.

Die Speicheldrüsen vermögen also weitaus am meisten sichtbares Sekret zu bilden.

Nach *Kühne* (3) enthalten die von A. Bernard, Wittich und Hüfner dargestellten und gereinigten Pankreasfermente mindestens noch einen ganz indifferenten Eiweissstoff in reichlicher Menge, der sich nach Löslichkeit und anderen Reactionen von den bekannten Albuminstoffen unterscheidet. K. bezeichnet ihn als Leukoïd.

Das rein dargestellte Enzym des Pankreas, Trypsin, stellt einen schwach strohgelben, durchsichtigen Körper dar, welcher in Wasser leicht löslich ist und in saurer Lösung wie Eiweiss vollkommen coagulirt.

Mit Wasser oder Sodalösung beliebig lange bei 40° C. digerirt, hält sich das reine Trypsin vollständig unverändert und bildet keine Spur von Pepton, Tyrosin und Leucin.

Fibrin wird in den reichlichsten Mengen gelöst. Es entsteht zunächst ein vom Pepsinpepton nicht zu unterscheidender Körper, welcher

in Antipepton und in die anderen meist krystallinischen Zersetzungsprodukte zerfällt.

Unverändertes Bindegewebe wird von Trypsin nicht gelöst, aber die eiweisshaltigen Einlagerungen vollkommen daraus entfernt.

Hämoglobin wird durch Trypsin unter Hämatinbildung verdaut.

Stärke und Dextrin werden nicht verändert.

Im arteriellen Blute, in den Speicheldrüsen, Lymphdrüsen des Mesenteriums, wie in faulendem Eiweiss konnte kein Trypsin gefunden werden.

In dem Secrete aus temporären Pankreasfisteln von Hunden findet *Derselbe* (4) stets sog. Speichelkörperchen mit 1—4 Kernen und lebhaft sich bewegenden Körnchen.

In der Kälte zeigt der Pankreassaft eine wahre Gerinnung, die in Kochsalz und verdünnten Säuren leicht löslich ist. Mit 2proc. Essigsäure gesteht bei vorsichtigem Zusatze der Pankreassaft zu einer durchsichtigen Gallerte, welche in jedem Ueberschusse der Säure aufgelöst bleibt.

Die eiweissähnlichen Körper (Leukoïde), welche in dem Drüsenextrakte gefunden werden, kommen in dem Pankreassekrete nicht vor.

In 0,5 Liter frisch secernirtem Pankreassafte von Hunden war keine Spur von präformirtem Pepton und Tyrosin vorhanden und nur mikroskopisch nachweisbare Mengen Leucin.

Podolinshi (5) untersucht die Bedingungen, unter welchen das von Heidenhain im Pankreas nachgewiesene Zymogen in das wirksame Ferment übergeht, indem zu Ochsenfibrin in gleichen Lösungsflüssigkeiten gut wirksames Pankreatinextrakt und unwirksames Zymogenextrakt unter verschiedenen Bedingungen gebracht wurde.

Bei Einleiten von Sauerstoff wirkte das Zymogen rasch verdauend, während Kohlensäure selbst in geringen Quantitäten störend war. Die Wirkung des Pankreatin wird durch Sauerstoff jedoch nicht gesteigert.

Mit gleich günstigem Resultate wie Sauerstoff wandelte Platinmoor das unwirksame Zymogen in wirksames Fermentum.

In der Drüsensubstanz des Pankreas bildet sich postmortal um so rascher Pankreatin, je leichter der Sauerstoff darauf einwirken konnte, wie auch in sauerstoffhaltigem Wasser die Umwandlung des Zymogens rasch erfolgt und sehr langsam in ausgekochtem Wasser. Wurde Pankreatin mit Hefe zusammengebracht, und hiedurch einer reducirenden Wirkung ausgesetzt, so nahm seine fibrinverdauende Kraft ab, um sie bei späterem Schütteln mit Sauerstoff wieder zu erhalten.

Nach P. scheint das Pankreasferment in der Art zu wirken, dass es Sauerstoff leicht aufnimmt und denselben als Sauerstoffträger ebenso leicht an die zu peptonisirenden Albuminate abgiebt.



Nach *Weiss* (6) besitzen, ausser dem kohlensauren Natron und Kochsalz, wie Heidenhain gezeigt hat, auch kohlensaures Kali, kohlensaures Ammoniak, Chlorammonium, schwefelsaures Natron und Kalisalpeter das Vermögen, die Pankreasverdauung in beträchtlicher Weise zu beschleunigen.

Nach Heidenhain enthalten die Zellen des *ganz frischen* Pankreas (in 16 Versuchen) noch kein freies Albuminferment. W. konnte diese Annahme nicht ganz bestätigen, indem von 11 Thieren, die nach Fütterung durch Verblutung getödtet waren, nur bei 2 Thieren das frische Pankreas unwirksam war und nach 24stündigem Liegen wirksam wurde, während in 8 Fällen auch das frische Pankreas das Ferment fertig gebildet enthielt. Dasselbe wurde auch bei nüchternen Hunden beobachtet. Wenn also auch die Gegenwart von Heidenhain's Zymogen höchst wahrscheinlich ist, so kann die Abspaltung des Pankreatin aus demselben ausser unter den von Heidenhain angegebenen Verhältnissen noch unter anderen bis jetzt nicht bekannten erfolgen.

Die Prüfung von einer Anzahl menschlicher Pankreas (gewöhnlich 24 Stunden nach dem Tode entnommen) erwies sich in allen Fällen negativ.

Nachdem unter den Produkten der Pankreas-Verdauung Indol gefunden war, und von Jaffe darauf hingewiesen wurde, dass das im Darmkanal gebildete Indol die Quelle des Indicans im Harn sei, und Nencki bei der Verdauung des Leimes mit Pankreas keine oder höchstens Spuren von Indol fand, untersuchte W. die Indicanausscheidung bei ausschliesslicher Leimfütterung. Das Versuchsthier hungerte zuerst 5 Tage und schied circa 5—6 Mgrm. Indican und 10 Grm. Harnstoff aus, — bei Fütterung mit 150 Grm. Leim neben circa 50 Grm. Harnstoff nur Spuren bis 3 Mgrm. Indican aus —, und bei der folgenden Fütterung mit 600 Grm. gekochten Fibrin neben 40—50 Grm. Harnstoff 15,9 Mgrm. bis 17,5 Mgrm. Indican. Bei Leimfütterung nimmt also thatsächlich die Indicanmenge ausserordentlich ab. Ob die Ausscheidung desselben bei völligem Hunger von der Anwesenheit von Bakterien im Gewebe abhängt, ist nach W. fraglich, näher liegt es, die Indolbildung beim Hunger nur auf eine Zersetzung von Pankreasgewebe durch die in ihm vorkommenden Keime zurückzuführen.

[Wenn nach Anlegung einer temporären Fistel der peripherische Abschnitt des N. splanchnicus major gereizt wird, so steigt zunächst nach *Lebedius* (7) die Absonderung des pankreatischen Sekretes. Bei den nachfolgenden Reizungen jedoch wird die Grösse der Absonderung vermindert. Nach Einführung von Atropin ins Blut stockte die Absonderung, welche auch durch die Reizung des Splanchnicus major sich

nicht erneute. Wenn man hierauf Physostigmin ins Blut einspritzte, so wurde die Thätigkeit der Drüse wiederhergestellt. Da Vf. nicht in allen Versuchen identische Resultate erhalten hatte, will L. nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass Splanchnicus Secretionsnerv sei. *Nawrocki.*]

Swiecichi (8) fand in der Cardia des Magens wie im Oesophagus der Batrachier eigenthümliche, bis jetzt nicht beschriebene tubulöse Drüsen mit cylindrischen Zellen, welche während der Verdauung grösser erscheinen und einen mehr trüben Inhalt besitzen.

Die vergleichende Verdauungskraft der verschiedenen Stellen des Oesophagus und des Magens (wozu gleichgewichtige Schleimhautstücke mit einem Locheisen an verschiedenen Stellen ausgeschlagen wurden) ergab, dass die weitaus grösste Menge Pepsin unter allen Umständen aus dem Oesophagus erhalten wird. Ihre Menge schwankt noch je nach dem Verdauungszustande. Bei Hunger waren die Drüsenzellen nicht blos klein, sondern enthielten auch wenig Pepsin.

Die aus der Magenschleimhaut erhaltenen Pepsinmengen waren stets viel geringer als die aus dem Oesophagus. Die geringsten Mengen Pepsin fanden sich in der regio pylorica.

Die Pepsinmenge steigt in allen Abschnitten des Verdauungstractus (Speiseröhre, Fundus und Pylorus) in den ersten 6—10 Stunden nach Nahrungseinfuhr, sinkt dann bis zu einem Minimum gegen die 20. Stunde und steigt dann wieder in die Höhe. Der die Belegzellen enthaltende Magen bildet vorzugsweise die Säure.

v. Gorup-Besanez (9) stellt mittelst des Hüfner'schen Verfahrens diastatische und peptonbildende Fermente dar aus Cannabis sativa, Linum usitatissimum und der gekeimten Gerste. Die schneeweiss erhaltenen Fermente besitzen noch einen Aschengehalt von 7,76 pCt. und nach Abzug desselben nur 4,3 pCt. Stickstoff.

v. Gorup-Besanez und *Will* (10) stellten Versuche über die von Hooker beobachtete verdauende Kraft des Nepenthessekrets an. Das Sekret wurde von Zeit zu Zeit aus den Kannen (Schläuchen) entleert und das von gereizten Drüsen stammende Sekret getrennt von jenem gesammelt, welches frei von Insecten war. Dasselbe ist nahezu farblos, schwach opalescirend, völlig geruchlos und mehr oder weniger dickflüssig.

Das Sekret aus gereizten Drüsen wurde stets sauer reagirend gefunden und verhielt sich nach seinen Eigenschaften wie eine Pepsinlösung. Nach der Grünhagen'schen Methode gequollenes Fibrin, Scheibchen von Hühnereiweiss, rohes Fleisch, Legumin wurden unter Peptonbildung gelöst, während das Sekret auf dünnen Stärkekleister keine zuckerbildende Wirkung äusserte.

Das aus nicht gereizten Sekreten stammende Sekret war meistens neutral, höchstens ganz schwach sauer und besass bei neutraler Reaction kein Lösungsvermögen für Eiweiss. Mit Salzsäure schwach sauer gemacht, trat jedoch die verdauende Wirkung sofort auf.

Die Natur der Säure in dem Sekret gereizter Drüsen konnte wegen Mangels an Material nicht festgestellt werden. Nach v. Gorup und Will scheint die Säure nicht Salzsäure zu sein. Auf Zusatz von Ameisensäure zu dem neutralen Sekrete, welche von W. bereits in dem Sekrete von Drosera rotundifolia gefunden wurde, trat eine fast momentane Lösung der Fibrinflocken ein. Sehr wirksam erwies sich noch der Zusatz von Citronensäure und von Aepfelsäure, während bei Ansäuerung mit Essigsäure oder Propionsäure die verdauende Wirkung langsamer auftrat.

Hofmeister (11) vergleicht die Wirksamkeit einer grösseren Anzahl von trocknen und flüssigen Pepsinpräparaten des Handels, von denen mehrere gänzlich wirkungslos gefunden wurden.

Wolffhügel (12) theilt seine im Jahre 1873 ausgeführten Untersuchungen über die Pepsinbildung in der Magenschleimhaut neugeborner Säugethiere mit, wonach bei Hunden wie Kaninchen die Pepsinbildung erst einige Tage nach der Geburt sich allmählich entwickelt, während die Säure schon früher auftritt.

Kretschy (13) beobachtet an einer kräftigen 25 jährigen Frau mit einer Magenfistel den Verlauf der Magenverdauung. Bei Einnahme der gewöhnlichen Mahlzeiten zeigt sich der Endpunkt der erfolgten Verdauung dadurch, dass die vorher saure Reaction des Magensaftes in eine neutrale überging.

Die an 5 Tagen angestellten Beobachtungen ergaben übereinstimmend einen typischen Verlauf: die Frühstücksverdauung dauerte $4^1/_2$ Stunden, das Säuremaximum trat in der 4. Stunde ein, der Abfall zur neutralen Reaction in $1^1/_2$ Stunden.

Die Dauer der Mittagsverdauung betrug 7 Stunden, das Säuremaximum trat in der 6. Stunde ein und fiel in der 7. zur neutralen Reaction.

Die Nachtverdauung dauerte 7—8 Stunden worauf die austretende Flüssigkeit neutrale Reaction annahm.

Durch Alkoholgenuss (3 C.-Cm. auf 200 C.-Cm. Wasser) wurde die Mittagsverdauung um $1^1/_2$ Stunde verlangsamt und regelmässig Aldehyd in der Magenflüssigkeit gefunden; eine Tasse schwarzen Kaffees verzögerte die Verdauung um $^3/_4$ Stunde. Durch Genuss von 0,8 Grm. Pepsin traten keine Aenderungen in der Verdauungszeit auf.

Das Trinken von Hochquellenwasser (200 C.-Cm. von 9° u. 13° R.)

rief bei nüchternem Magen ½ Stunde lang nachweisbare saure Reaction hervor, die bei Genuss der gleichen Menge dest. Wassers ausblieb.

Nach den Beobachtungen von *Leube* (14) heilte in zwei Fällen ein durch die Magensonde abgelöstes Stück Magenschleimhaut ohne Blutung und Geschwürsbildung, ja sogar, wie der durch den Obductionsbefund bekräftigte Fall lehrt, ohne jede Spur einer Narbenbildung.

Jousset (15) untersuchte die zuckerbildende Wirkung der sogen. Speicheldrüsen von Blatta orientalis; der Auszug derselben verändert Fette und Albuminate nicht.

Dagegen sondern die um den Magen liegenden Drüsen eine schwach gelbliche, saure Flüssigkeit ab, die auf Stärkemehl ohne Wirkung ist, aber Albuminate in wahre Peptone umwandelt und Fette emulgirt. Fette und Peptone scheinen bei Blatta direct in dem Magen resorbirt zu werden.

Die Malpighi'schen Drüsen sind ohne Wirkung auf Eiweiss, Fett und Stärke und sind wohl nur ein Excretionsorgan, ähnlich den Harnorganen der höheren Thiere.

Hardy (18) untersuchte die Zusammensetzung eines aussergewöhnlich grossen Speichelsteines von 10,33 Grm. Gewicht, welcher aus concentrischen Schichten von gleicher Beschaffenheit ohne fremden Kern bestand. 100 Gewichtstheile enthielten: 7,43 Wasser, 0,43 Fett, 0,64 in Wasser lösliche Stoffe, 11,90 organische Stoffe, 5,80 phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, 65,40 phosphorsauren Kalk, 5,70 kohlensauren Kalk und 1,40 nicht bestimmte Stoffe und Verluste.

2.

Leber. Galle. Milz.

1) *Luchsinger, B.*, Experimentelle und kritische Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Glykogens. Inaug.-Diss. Zürich 1875.
2) *Külz, E.*, Ueber den Einfluss einiger Substanzen auf die Glykogenbildung in der Leber. Sitzungsb. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. zu Marburg. 1876. Nr. 5.
3) *Külz, E.*, und *Frerichs, E.*, Ueber den Einfluss der Unterbindung des Ductus choledochus auf den Glycogengehalt der Leber. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. XIII. S. 460—468.
4) *Külz, E.*, Zur Kenntniss des menschlichen Leberglykogens. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 267—269.
5) *Socoloff, N.*, Beiträge zur Kenntniss der menschlichen Galle. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 54—63.
6) *Kunkel, A.*, Untersuchungen über den Stoffwechsel in der Leber. Würzburg, Thein'sche Druckerei. 1875.

7) *Tappeiner, H.*, Ueber die Oxydation der Cholsäure mit saurem chromsauren Kali und Schwefelsäure. Zeitschr. f. Biolog. XII. S. 60—74.
8) *Simony, A.*, Ueber Bilifuscin. Sitzungsb. d. k. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. LXXIII. 3. Abth. S. 181—185.
9) *Maly, R.*, Untersuchungen über Gallenfarbstoffe. 5. Abhandlung. Ueber die Einwirkung von Brom auf Bilirubin. Liebig's Annal. d. Chem. Bd. 181. S. 106—126. (Referirt nach der Mittheilung in den Sitzungsb. der Wiener Akad. Okt.-Heft 1875. vgl. diese Ber. Bd. IV. S. 173.)
10) *Tudichum, J. L. W.*, Offenes Sendschreiben an die kaiserliche Academie der Wissenschaften zu Wien, enthaltend eine Beleuchtung der Untersuchungen über die Gallenfarbstoffe von Richard Maly in Graz. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. XIII. S. 213—228 und Liebig's Annal. d. Chem. Bd. 181. S. 242—261.
11) *Kistiakowsky, W.*, Ueber Bilifuscin und Hydrobilirubin. Protokolle der V. Versammlung russischer Naturforscher in Warschau. 6. Septbr. 1876. (Russisch.)
12) *Neumann, E.*, Bemerkungen zu Dr. Orth's Aufsatz „Ueber das Vorkommen von Bilirubinkrystallen bei neugebornen Kindern. Arch. der Heilkunde. XVII. Jahrg. S. 370—371.
13) *Beneke*, Zur Cholestearinfrage. Virch. Arch. Bd. 66. S. 126—128.
14) *Derselbe*, Gallensteinbildung, atheromatöse Arterienentartung und Fettbildung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. S. 1—23.
15) *Malassez, L.* et *Picard, P.*, Recherches sur les fonctions de la rate. Compt. rend. T. 82. p. 855—856.

Luchsinger (1) betont die Verschiedenheit, in der das Leberglykogen beim Hungern schwindet. Bei Kaninchen muss die Hungerzeit mindestens 4—6 Tage dauern, bei Katzen und Hunden 14—21 Tage, bei Fröschen verschwindet das Glykogen im Sommer bei völligem Hunger nach 3—6 Wochen, während Winterfrösche solches erst gegen Frühjahr verlieren. Aus der Schneckenleber schwindet Glykogen nach einer Hungerzeit von 4—6 Wochen.

In den Muskeln geht das Glykogen in relativ viel rascherer Zeit verloren, und wird nach Traubenzucker-Fütterung hier wie in der Leber in beträchtlichem Maasse gebildet.

Nach Fütterung von Leim fand sich in der Leber von Hungerkaninchen Glykogen, jedoch nicht constant, während die Muskeln keine Spur enthielten. Nach subcutanen Glycerininjectionen zeigte sich nie Glykogen in den Muskeln, und in der Leber nur äusserst geringe Mengen.

Nach L. ist die Bildung von Glykogen durch direkte Umwandlung von Zucker oder von Glycerin unter Austritt von Wasser in hohem Grade wahrscheinlich. Die Versuche mit substituirten Glyceriden dem im Körper gebildeten Glykogen das entsprechende Merkmal aufzuprägen, führten zum Theil wegen Mangels an genügendem Material (wie Sorbit, Inosit, Phenose, Glykol), theils wegen schädlicher Einwirkung auf den Körper (Monochlorhydrin) zu keinem bestimmten Resultate.

Die Durchleitung von defibrinirtem, mit Traubenzucker versetztem

Blute durch eine ausgeschnittene Leber, an welcher ein Lappen vorher abgebunden war, lieferte in einem Versuche die doppelte Menge von Glykogen in der durchströmten Lebersubstanz wie in dem abgebundenen Stücke. Zwei weitere Versuche waren resultatlos geblieben.

Kaninchen, an welchen der Zuckerstich ausgeführt wurde, zeigten mit dem Auftreten von Harnzucker eine Abnahme und völligen Schwund des Leberglykogens. Wurde solchen Thieren Traubenzucker in den Magen injicirt, so trat nicht bloss rasche Ausscheidung von Zucker im Harn, sondern auch die Bildung merklicher Glykogenmengen in der Leber ein.

Aus dem Vermögen der Leberzellen Glykogen zu bilden, und der fermentirenden Wirkung des Blutes sind nach L. die Vorgänge bei Diabetes zu erklären, indem bei beschleunigender Lebercirculation die Leberzellen nicht Zeit haben, den vom Pfortaderblute zugeführten Zucker völlig aufzufangen und als Glykogen aufzustapeln. Die Leber ist normal das Organ, welches verhindert, dass zu grosse Mengen des resorbirten Zuckers in das arterielle Blutgefässsystem und zur Ausscheidung in die Nieren gelangen.

Nach zahlreichen Untersuchungen von *Külz* (2) muss man kräftige Kaninchen mindestens 6 volle Tage hungern lassen, um den Glykogengehalt auf ein Minimum zu reduciren.

Um den Einfluss verschiedener Substanzen auf die Glykogenbildung in der Leber festzustellen, wurden dieselben stets am Ende des 6. Hungertages in 3 Abschnitten in den Magen injicirt, das Thier am Ende des 7. Versuchstages getödtet und das Glykogen sofort direkt durch Wägung bestimmt.

Das für jede Substanz in mehrfachen Versuchen bestätigte Ergebniss ist, dass nach Einverleibung von Traubenzucker, Inulin, Fruchtzucker, Rohrzucker, Milchzucker und Glycerin reichliche Mengen von Glykogen zu finden sind, während nach Einfuhr von Mannit, Olivenöl, Seifen und Gummi nur minimale Mengen resp. Spuren vorkommen.

Ob man den erstgenannten Substanzen, welche zur Glykogenbildung in der Leber in Beziehung stehen, eine direkte oder indirekte Betheiligung beilegen muss, ist nach K. zur Zeit noch unentschieden.

Külz und *Frerichs* (3) bestimmen nach Unterbindung des Ductus choledochus direkt das Glykogen der Leber bei kräftigen Kaninchen und Meerschweinchen. Die Thiere, welche den Eingriff bis 30 Stunden nach der Operation gut ertrugen, zeigten eine bedeutende Verminderung des Glykogengehaltes, in Uebereinstimmung mit den Angaben v. Wittich's, welcher nach der gleichen Operation eine Abnahme des Zuckergehaltes der Leber (nach dem Kochen mit Schwefelsäure) fand.

Gleichzeitig enthielt der Harn Blutkörperchen, Blutfarbstoff, Eiweiss und Gallenfarbstoffe aber keinen Zucker.

Um zu entscheiden, ob die in der Sekretion behinderte Leber auch kein Glykogen producirt, wurde hungernden Kaninchen nach Unterbindung des Gallenganges Rohrzuckerlösung per os injicirt. Verff. erhielten jedoch keine namhaften Mengen von Glykogen in der Leber.

Külz (4) fand in der Leber eines an Diabetes Verstorbenen, welcher 34 Stunden vor dem Tode die letzte Nahrung zu sich genommen hatte, neben viel Zucker beträchtliche Mengen Glykogen, obwohl die Section 12 Stunden nach dem Tode vorgenommen war und die zerkleinerte Leber nur einmal mit heissem Wasser ausgekocht war.

Socoloff (5) untersuchte die Galle aus der Gallenblase von Personen, welche an keiner bemerkbaren Störung der Leber gelitten hatten. Die Galle wurde bei niederer Temperatur abgedampft, mit absolutem Alkohol völlig ausgezogen, das Extrakt nach Einengen mit Aether gefällt, und die Lösung in Alkohol und weitere Fällung mit Aether nochmals vorgenommen, bis der Aether völlig klar war.

Im Aetherniederschlage fanden sich die gallensauren Salze und Kochsalz und Chlorkalium, die Schwefelbestimmung lieferte die vorhandene Menge Taurocholsäure.

Die alkoholhaltige Aetherlösung gab, nach dem Eindampfen mit wasserfreiem Aether ausgezogen, Fette Cholesterin und Lecithin in Lösung, während der unlösliche Theil als Seifen in Rechnung gebracht wurde.

In Procenten der flüssigen Galle wurde gefunden:

	I	II	III	IV	V	VI	Mittel
Unlösl. Bestandth. in abs. Alkohol	4,801	4,111	1,520	3,749	3,292	4,875	3,724
Aetherniederschlag	8,993	4,263	3,819	6,278	9,794	5,678	6,471
Schwefel	0,144	0,071	0,061	0,089	0,110	0,081	0,092
Taurocholsäure	2,324	1,143	0,928	1,449	1,782	1,317	1,490
Taurochols. Natron	2,431	1,197	1,031	1,506	1,865	1,376	1,567
Seifen	1,524	2,082	1,303	1,320	1,046	1,442	1,453

Im Mittel enthielt der Aetherniederschlag 24,725 pCt. taurocholsaures Natron.

Die Galle einer an Peritonitis puerp. gestorbenen Frau lieferte eine an Taurocholsäure sehr reiche Galle (3,535 pCt.), während die Galle aus einer Amyloidleber nur 0,123 pCt. Taurocholsäure enthielt.

Kunkel (6) fügt zu der in diesen Berichten 1875. S. 169 referirten Arbeit noch folgende neue Beobachtungen:

Die auf 100 C.-Cm. Galle berechneten Mengen von Schwefel, Eisen und Farbstoff (nach der Vierordt'schen Methode bestimmt) zeigen für dieselbe Galle durchaus kein constantes Verhältniss.

Das Eisen scheint nach den angestellten Reactionen als phosphorsaures Eisenoxydul vorhanden zu sein.

K. theilt ferner mit, dass die Thiere mit Gallenfistel, trotz völliger Ableitung der Galle nach aussen, stets einen Harn entleeren, welcher gerade so gefärbt ist wie normaler Harn. Es kann dies nur auf einer steten Reabsorption von Gallenbestandtheilen aus Gallenblase und Gallengängen beruhen.

Tappeiner (7) untersucht die Oxydationsprodukte der Cholsäure mit saurem chromsauren Kali und Schwefelsäure. Die in Kolben mit Rückflusskühler gebrachte reine Cholsäure wurde mit einer Mischung von 10 Grm. saurem chromsauren Kali, 15 Grm. concentrirter Schwefelsäure und dem 3fachen vol. Wasser schwach erhitzt. Nach 6—10stündiger Einwirkung wurde filtrirt und im Filtrat geringe Mengen organischer Substanz erhalten. Der Filterrückstand bestand aus Säuren, die in Natron leicht löslich und durch Säuren wieder fällbar waren. Die unlösliche Masse lieferte destillirt weisse Schuppen von höheren Fettsäuren, sie ist ferner in Alkohol löslich. Mit essigsaurem Baryt erhält man eine in Wasser unlösliche und eine lösliche Verbindung.

Die letztere erscheint nach den Analysen als $C_{40}H_{60}O_{12}$ (65,57 pCt. C, 8,19 pCt. H, 26,22 pCt. O) und als 5basische Säure; die erstere als Fettsäure ($C_{15}H_{30}O_2$).

In dem Filtrat der Oxydationsflüssigkeit wurde ausser Essigsäure eine krystallisirte, in Wasser schwer, in Alkohol leicht lösliche Säure erhalten: $C_{41}H_{58}O_{22}$.

Simony (8) stellt aus grösseren Mengen Leichengalle reines, von Gallensäure und von Bilirubin und Bilihumin befreites Bilifuscin dar. Dasselbe giebt die Gmelin'sche Probe nicht, ist in Alkohol, Eisessig oder Alkalien sehr leicht löslich, schwer löslich in Chloroform, unlöslich in Aether, Wasser und verdünnten Säuren. Die alkoholische Lösung zeigt keinen Absorptionsstreifen.

In Alkohol gelöst und über concentrirte Schwefelsäure geschichtet, entsteht sofort eine tief dunkelrothbraune Zone als die von Brücke angegebene charakteristische Reaction.

Bilifuscin mit Zinkstaub erhitzt, giebt ein dickflüssiges gelbbraunes Destillat, welches stark mit blaugrüner Farbe fluorescirt und nach den Reactionen wahrscheinlich Indol enthält.

Durch Kochen mit überschüssigem Barythydrat und Ausziehen des Verdampfungsrückstandes mit einem Gemenge von concentrirter Essigsäure und Chlorwasserstoffsäure erhält man durch Ausschütteln des verdünnten Auszuges mit Chloroform einen bräunlichrothen Farbstoff. Derselbe zeigt in essig- und salzsaurer Lösung einen dem Urobilin in saurer

Lösung sehr ähnlichen Absorptionsstreifen zwischen E und F. Vom Urobilin unterscheidet er sich durch eine olivengrüne Farbe der ammoniakalischen Lösung, die beim Urobilin gelbroth ist; durch den völligen Mangel einer Fluorescenz beim Mischen mit Ammoniak und Chlorzink und endlich dadurch, dass er sich in concentrirter Salpetersäure mit schön purpurrother Farbe löst, welche nur sehr langsam ins Gelbe abblasst.

Thudichum (10) erhebt in 41 Punkten gegen Maly und Maly's Untersuchungen über Gallenfarbstoff eine Reihe Reclamationen, auf welche hier verwiesen werden muss.

[*Kistiakowsky* (11) erhielt Bilifuscin und Hydrobilirubin durch Erwärmen des Bilirubins mit kaustischem Kali während 8—10 Stunden. Die Reaction vollzieht sich folgendermassen: zuerst geht Bilirubin in Biliverdin über, was K. an der grünen Farbe der Lösung erkennt. Wenn später die grüne Farbe in Braun und Schwarz übergeht, so ist hieran das Ende der Reaction zu erkennen. Vom Beginn der Erwärmung des Bilirubins mit kaustischem Kali an findet eine Entwicklung von Ammoniak statt, die gegen das Ende schwächer wird. Die nach beendigter Reaction zurückgebliebene schwarzbraune Masse wird mit einer grossen Menge destillirten Wassers verdünnt, filtrirt und hierauf mit Salzsäure neutralisirt, wobei sich ein schwarzer Niederschlag abscheidet. In trockenem Zustande stellt dieser Farbstoff ein schwarzes Pulver dar, das in Alkohol und Alkalien leicht löslich, in Chloroform dagegen und Aether unlöslich ist; er giebt nicht die vollständige Gmelin'sche Reaction. Nach der Elementaranalyse ist dieser Farbstoff identisch mit Bilifuscin, welches Städeler aus Gallensteinen erhalten hatte, er unterscheidet sich nur durch einen etwas geringeren Stickstoffgehalt, von dem ein Theil schon bei Bereitung des Farbstoffes (in oben angegebener Weise) als Ammoniak weggeht. Das nach Fällung des Bilifuscins zurückgebliebene, stark fluorescirende Filtrat wird bis zum Trocknen abgedampft und hieraus lässt sich mit absolutem Alkohol ein zweiter Farbstoff von schwarzbrauner Farbe ausziehen. Dieser Farbstoff ist in Alkohol und Chloroform mit einem gelblichen Ton löslich, der bei Ansäuerung in einen rothen übergeht. Die angesäuerte alkoholische Lösung zeigt im Spektroskop ein Absorptionsband zwischen den Frauenhofer'schen Linien b und F; dasselbe verschwindet nach Zusatz von Ammoniak, erscheint jedoch wieder nach Zusatz von Chlorzink; dabei bemerkt man eine starke Fluorescenz der Lösung. Diese Eigenschaften des Farbstoffes sprechen nach K. für Hydrobilirubin. *Nawrocki.*]

Neumann (12) bespricht das von ihm schon früher (Arch. d. Heilk. Jahrg. VIII u. IX.) beschriebene Vorkommen von Bilirubinkrystallen

im Blute Neugeborener, sowie die hieraus gezogenen Schlussfolgerungen gegenüber der von Orth (vgl. diese Ber. 1875. II. S. 174) gegebenen Darstellung.

Beneke (13) hält den Mittheilungen von Krusenstern (vgl. diese Ber. 1875. II. S. 174) seine Ansicht aufrecht, dass das Cholestearin nicht ein Excretionsstoff ist, sondern sich wesentlich an dem Aufbau der Gewebe und der Bildung des Zellenprotoplasmas betheilige.

Derselbe (14) weist auf Grund von 375 Sectionsprotokollen auf das häufige Vorkommen von Gallensteinen (8 pCt.), sowie auf die Coincidenz derselben mit atheromatöser Arterienentartung und reichlicher Fettbildung. Gallensteine finden sich ferner relativ häufig bei Carcinomkranken und bei venöser Stauung resp. grosser Blutfülle der Leber.

Ueber die Quantität von Cholestearin, welches in menschlicher Leber vorkommt, giebt B. aus seinen Untersuchungen folgende Angaben. In der normalen Leber eines verunglückten Mannes fand sich 4,07 Grm. Cholestearin, in einer Muskatleber 5,153 Grm., in einer Amyloidleber 5,078 Grm. und 4,72 Grm., in exquisiten Fettlebern nur je 1,65 Grm., 1,36 Grm. und 0,263 Grm. Cholestearin. In allen Fällen waren keine Gallensteine vorhanden.

Malassez und *Picard* (15) setzten ihre Untersuchungen über den hohen Eisengehalt der Milz fort (vgl. diese Ber. 1875. II. S. 177). Das Eisen in der Milz findet sich in einer Hämoglobinverbindung, welche ausserhalb der Blutbahnen vorkommt. Zur Reindarstellung wenden Verff. die von Kühne angegebene Methode an, den im Muskel enthaltenen Farbstoff zu isoliren. Von der Milzarterie aus wird das Blut durch eine Kochsalzlösung völlig ausgewaschen, die Milz ist dann noch stark roth, enthält aber keine Blutbestandtheile. Wird darauf destillirtes Wasser durch die Milzarterie zugeführt, so färbt es sich nun sehr rasch roth und die Milz erhält ein schwachgelbes Ansehen.

Die roth gefärbte zweite Waschflüssigkeit zeigt beim Schütteln an der Luft die beiden Streifen des Sauerstoffhämoglobins, mit reducirenden Substanzen behandelt, den einen Streifen des reducirten Hämoglobins, und mit Kohlenoxyd die beiden durch reducirende Stoffe nicht veränderlichen Kohlenoxydbänder. Sie enthält also reines Hämoglobin.

In der völlig ausgewaschenen Milz kommen dann nur mehr Spuren von Eisen vor, und der sehr hohe Eisengehalt der Milz beruht auf der ausserhalb der Blutgefässe abgelagerten Hämoglobinmenge.

3.

Blut. Lymphe.

1) *Schmidt, Alex.*, Die Lehre von den fermentativen Gerinnungserscheinungen in den eiweissartigen thierischen Körperflüssigkeiten. Zusammenfassender Bericht über die früheren, die Faserstoffgerinnung betreffenden Arbeiten des Verfassers. Dorpat, Matthiesen. 1876. 62 Stn.

2) *Derselbe*, Bemerkungen zu Gautier's Fibringerinnungsversuch. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 510—511.

3) *Derselbe*, Bemerkungen zu Olof Hammarsten's Abhandlung: Untersuchungen über die Faserstoffgerinnung. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 146—176. (Kritische Besprechung der von Hammarsten ausgeführten Versuche und Schlussfolgerungen.)

4) *Derselbe*, Ueber die Beziehung des Kochsalzes zu einigen thierischen Fermentationsprocessen. Arch. f. d. ges. Physiol. XIII. S. 93—196. (vgl. unten Kap. VIII.)

5) *Mathieu, E.* et *Urbain, V.*, Réponse à une Note de M. Arm. Gautier, relative au rôle de l'acide carbonique dans la coagulation du sang. Compt. rend. T. 82. p. 422—424.

6) *Dieselben*, Réponse à la dernière Note de M. F. Glénard, relative au rôle de l'acide carbonique dans le phénomène de la coagulation spontanée du sang. Compt. rend. T. 82. p. 515—517.

7) *Hammarsten, Olof*, Undersökningar af de s. k. fibringeneratorerna, fibrinet samt fibrinogenets koagulation. Upsala läkareförenings förhandl. Bd. XI. p. 538. (Wird nach ausführlicher Mittheilung referirt.)

8) *Sörensen, S. T.*, Undersogelser om Antallet af rode og hoide Blodlegemer under forskjellige physiologiske og pathologiske Tilstande. Kjobenhavn. 1876. 236 S. Diss. inaug.

9) *Schepelern, V.*, Om og Anlidning of Undersögelser om Antallet of röde og hoide Blodlegemer under forskjellige physiologiske og pathologiske Tilstande af S. T. Sörensen. Hospitastidende 2 R. III. No. 50.

10) *Hayem, G.*, Note sur l'action du fer dans l'anémie. Compt. rend. T. 83. p. 985—987 und Gaz. méd. de Paris. p. 599.

11) *Rajewsky, A.*, Zur Frage über die quantitative Bestimmung des Hämoglobins im Blut. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 70—77.

12) *Korniloff, A. A.*, Vergleichende Bestimmungen des Farbstoffgehaltes im Blute der Wirbelthiere. Zeitschr. f. Biolog. XII. S. 515—533. Mit 1 Taf.

13) *Wiskemann, M.*, Spektralanalytische Bestimmungen des Hämoglobingehaltes des menschlichen Blutes. Ztschr. f. Biolog. XII. S. 434—447.

14) *Schmidt, Albert*, Ueber die Dissociation des Sauerstoffhämoglobins im lebenden Organismus. Sammlung phys. Abhandlungen hrsg. v. Preyer. 1. Reihe. 3. Heft. Jena, Dufft. 43 Stn.

15) *Stroganow, N.*, Beiträge zur Kenntniss des Oxydationsprocesses im normalen und Erstickungsblute. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 18—50.

16) *Jäderholm, A.*, Undersökningar äfver blod färgmnet och deis sönderdelnings produkter. Nordiskt medicinsk Arkiv. Bd. VIII. Nr. 12.

17) *Liman, C.*, Einfache Methode das Kohlenoxydhämoglobin in Sauerstoffhämoglobin zu verwandeln. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 352—353.

18) *Struve, H.*, Ueber das Vorkommen eines neuen das Absorptionsspektrum des Blutes zeigenden Körpers im thierischen Organismus. Ber. d. d. chem. Ges. IX. S. 623—627.
19) *Vogel, H. W.*, Ueber die spectralanalytische Reaction auf Blut. Ber. d. d. chem. Ges. IX. S. 587—589 u. S. 1472—1473.
20) *Gänge, C.*, Zur Spectroskopie des Blutes. Ber. d. d. chem. Ges. IX. S. 833—835.
21) *Cazeneuve, P.*, Recherches de chimie médicale sur l'hématine. In 8. avec pl. Paris, G. Masson.
22) *Puls, J.*, Ueber quantitative Eiweissbestimmungen des Blutserum und der Milch. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 176—196.
23) *Bunge, G.*, Zur quantitativen Analyse des Blutes. Zeitschr. f. Biolog. XII. S. 191—216.
24) *Yvon*, Du dosage de l'urée dans le sang; quantité et variation de ce corps dans l'hémiplégie. Gaz. méd. de Paris 1876. p. 602.
25) *Picard, P.*, Recherches sur l'urée du sang. Compt. rend. T. 83. p. 991—993 u. p. 1179—1181.
26) *Külz, E.*, Ueber den Blutzucker. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. VI. S. 143—147.
27) *Abeles, M.*, Der physiologische Zuckergehalt des Blutes. Wiener Med. Jahrbücher 1875. S. 269—294.
28) *Claude Bernard*, Critique expérimentale sur la formation du sucre dans le sang ou sur la fonction de la Glycémie physiologique. Annal. de Chim. et Phys. 5 sér. T. IX. p. 207—258 und Compt. rend. T. 82 p. 777, 1351 u. 1405.
29) *Istomin, V.*, Ueber die Zersetzung des Harnstoffs im Blute. Vorl. Mittheil. St. Petersburg. med. Wochenschr. Nr. 24 und Arbeiten der Petersburger Ges. d. Naturforscher. Sitz. d. zoolog. Abth. v. 14. April 1876. (Russisch.)
30) *Penzoldt, Fr.*, Ueber das Verhalten von Blutergüssen in serösen Höhlen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. S. 542—575. (Ausführliche Mittheilung des im vor. Jahre [vgl. diese Ber. 1875. II. S. 184] referirten Vortrages.)
31) *Ballmann, H.*, Ein Fall von Ascites adiposus. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 275—277.
32) *Kretschy, F.*, Analyse eines Gases aus einem Pyopneumothorax. Wien. med. Wochenschr. 1876. S. 791.

Schmidt (1) giebt eine vollständige Zusammenfassung aller Untersuchungen, welche er in den letzten 16 Jahren über den Vorgang der Faserstoffgerinnung ausgeführt hat. Bei der grossen Bedeutung und dem Umfange des thatsächlichen Materials, welches einen Auszug nicht erlaubt, muss auf das Original verwiesen werden.

Nach *Demselben* (2) spricht die von Gautier (vgl. diese Berichte 1875. S. 183) gemachte Beobachtung, dass im Vacuum getrocknetes Blut, dessen Gerinnung durch Zusatz von Kochsalzlösung behindert wurde, auf 100° C. erhitzt werden könne, ohne die Löslichkeit und Gerinnungsfähigkeit zu verlieren, nicht gegen die Auffassung der Fibringerinnung als eines Fermentvorganges. Nach den von S. in Gemeinschaft mit Salkowski angestellten Versuchen erträgt vorher getrocknetes Pepsin während 1 Stunde die Temperatur von 110° C. ohne die Wirksamkeit zu verlieren, staubtrocknes Pankreasferment kann selbst auf

170° C. ($1\frac{1}{2}$ Stunde lang) erhitzt werden und erweist sich noch vollkommen wirksam. Dem entsprechend blieb auch das Fibrinferment in dem getrockneten und pulverisirten Alkoholcoagulum von Rinderblutserum nach dem Erhitzen auf 110° C. ebenso gerinnungserzeugend wie das nicht erhitzte.

Mathieu und *Urbain* (5) bestätigen zwar den Befund von Gautier (vgl. diese Ber. II. 1875. S. 183), dass mit Kochsalz versetztes Blutplasma vor dem Gerinnen unter der Luftpumpe eingetrocknet werden kann und später in Wasser gelöst spontan wieder gerinnt, nehmen aber hier entgegen der Erklärung von Gautier an, dass die Kohlensäure Ursache der Gerinnung ist. In dem trocknen Plasma ist die CO_2 an die alkalinischen Salze und Eiweisskörper gebunden und wird erst durch Zusatz einer genügenden Wassermenge wieder frei.

Nach *Denselben* (6) liegt in der Versuchsanordnung von Glénard (vgl. diese Ber. 1875. S. 183) insofern ein Versuchsfehler, als das Blut enthaltende und doppelseitig abgebundene Stück der Arterie oder Vene nur kurze Zeit in einer Kohlensäureatmosphäre hing. Glénard fand hier nach Verlauf einer Stunde das Blut ungeronnen. Da aber nach M. und U. die CO_2 nur sehr langsam durch Membranen in das Innere diffundirt, so liegt in den Glénard'schen Versuchen kein Beweis, dass die Kohlensäure nicht Ursache der Gerinnung ist.

Die Temperatur übt den grössten Einfluss auf die Raschheit der Gerinnung. Eine mit Blut gefüllte Jugularvene vom Pferde wurde durch Ligaturen in zwei Abschnitte getheilt. Nachdem diese fünf Stunden bei 10° C. gelagert waren, wurde der eine Abschnitt in ein Zimmer von 20° C. gebracht. Das Blut gerann in demselben nach einer Viertelstunde, während das Blut des anderen bei 10° C. aufbewahrten Stückes unverändert blieb.

[*Sörensen* (8) hat die von Malassez angegebene Methode der Blutkörperchenzählung geprüft und sie zur Untersuchung einiger physiologischer Verhältnisse, besonders aber sehr vieler und verschiedenartiger Krankheiten benutzt.

Als Verdünnungsflüssigkeit fand er eine 5 procent. Glaubersalzlösung zweckmässiger als die von Malassez u. A. empfohlenen Mischungen. Er gewinnt das Blut durch einen kleinen Einstich mit der Lancette in den Lobulus auris oder in die Hand. Der Tropfen muss schnell und ohne Druck ausfliessen und rasch bis zu der bestimmten Marke in den Melangeur (von Potain) aufgesaugt werden. Wenn es sich ereignet, dass sich, nachdem die Mischung gemacht ist, in der Kugel ein sichtbares Coagulum bildet, so muss das Präparat cassirt und ein neues angefertigt werden. Die ersten Tropfen, welche, nachdem die Mischung

vorgenommen ist, aus dem Melangeur durch Ausblasen ausgetrieben werden, dürfen nicht benutzt werden. Die Zählung darf erst beginnen wenn die Blutkörperchen sich nach Verlauf einiger Minuten auf die untere Fläche der Capillare gelagert haben. Es ist durchaus nöthig, dass die Apparate nach jedesmaligem Gebrauche sehr sorgfältig gereinigt werden. Man muss einen Melangeur wählen, dessen obere Marke, die sich oberhalb der Kugel befindet, *dicht* oberhalb derselben angebracht ist, weil die Flüssigkeit, welche sich in dem oberhalb der Kugel angebrachten Röhrchen befindet, nicht gehörig mit dem Blute vermischt wird und daher bei der Entleerung die Mischung in einer nicht zu berechnenden Weise verdünnt. (Ueberdies muss man einen Melangeur wählen oder bestellen, bei welchem das unterhalb der Kugel befindliche capillare Rohr, welches zur Messung der benutzten Blutmenge dient, so lang und so eng ist als nur irgend möglich, weil sonst das Ablesen der Blutmenge zu ungenau wird. Ref.) Der Verf. findet durchweg die Fehlergrenzen grösser als sie von Malassez angegeben sind, und um zuverlässige Resultate zu erlangen, findet er es nöthig eine grössere Menge der Blutkörperchen bei jeder einzelnen Bestimmung zu zählen als Malassez es für nöthig erachtet hat. Der Verf. fand namentlich grössere Unterschiede in der Anzahl der Blutkörperchen im vorderen und im hinteren Theile der Capillare als Malassez und er zählt daher jedesmal an vier verschiedenen aber bestimmten Stellen der Capillare (an jeder dieser Stellen durchschnittlich etwas über 200, für alle vier Stellen zusammen gegen 1000 Blutkörperchen) und darnach berechnet er die durchschnittliche Menge für jede einzelne Stelle, um durch die von Malassez angegebene Berechnung die Menge der Blutkörperchen pro Cub.-Millimeter zu ermitteln. In der Regel wiederholt er überdies die Zählung mit zwei verschiedenen Blutproben desselben Individuums und benutzt dann als Hauptresultat das aus beiden Blutproben berechnete Mittel. Bei diesem Verfahren findet er doch noch eine Fehlergrenze, welche bis zu 4 pCt. steigen kann. In der Regel freilich ist die Differenz, welche bei Untersuchung der zwei Blutproben gefunden wird, geringer als 5 pCt. und die Abweichung von der Durchschnittszahl wird dann also nur halb so gross. Die Bestimmungen der Menge der rothen Blutkörperchen nach dieser Methode sind jedoch nur relativ zuverlässig und sie sind nur dann unter einander vergleichbar, wenn man denselben Apparat zur Zählung benutzt hat oder wenn man zwei verschiedene Apparate genau mit einander verglichen hat. Bei Vergleichung zweier verschiedener aus Paris bezogener Apparate gab der eine constant ein ungefähr 10 pCt. höheres Resultat als der andere. Dieser Fehler war besonders von der verschiedenen Calibrirung der

Capillaren abhängig und diese war für den grösseren Melangeur mehr zuverlässig als für die kleinere Capillare. — Die Bestimmungen, welche der Verf. mit der Grösse der Blutkörperchen vornahm und diejenigen, welche er bezüglich des Verhältnisses zwischen rothen und weissen Blutkörperchen machte, sind weniger zuverlässig als seine Bestimmungen der Menge der rothen Blutkörperchen. Denn die Grössenbestimmungen der rothen Blutkörperchen wurden in der Mischung mit der 5procent. Glaubersalzlösung gemacht und er bediente sich dabei einer schwachen Vergrösserung (Harnack's Obj. 5 Ocular 2). Die Bestimmung des Verhältnisses zwischen rothen und weissen Blutkörperchen (wobei er als weisse nur diejenigen zählte, welche sich durch die eigenthümliche Lichtbrechung auszeichneten und welche wegen ihres geringeren spec. Gewichts in der Capillare in einem höheren Niveau lagen) konnte nur sehr ungenau sein, weil er eine viel zu geringe Zahl weisser Blutkörperchen zählte.

Bei Gesunden fand der Verf. die Menge der rothen Blutkörperchen so wie es in folgender Tabelle in Durchschnittszahlen aus mehreren Zählungen angegeben ist:

	Männliche Individuen.			Weibliche Individuen.		
	Alter	Rothe Blutkörperchen pr. Cub.-Mm. (Mittelzahl)	Zahl der untersuchten Fälle	Alter	Rothe Blutkörperchen pr. Cub.-Mm. (Mittelzahl)	Zahl der untersuchten Fälle
Neugeborne	5—8 Tage	5,769500 (5,284500 bis 6,105000)	3	1—14 Tage	5,560800 (5,262500 bis 5,960000)	6
Kinder	5 Jahre	4,950000 (4,750000 bis 5,145000)	2	2—10 Jahre	5,120000 (4,980000 bis 5,260000)	2
Erwachsene	19½—22 Jahre (Studenten)	5,600000 (5,422000 bis 5,784000)	7	15—28 Jahre (Huren mit leichten venerischen, nicht syphilitischen Affectionen)	4,820000 (4,417000 bis 5,350000)	14
	25—30 Jahre (junge Aerzte)	5,340000 (4,900000 bis 5,800000)	6	41—61 Jahre (Wärterinnen)	5,010000 (4,800000 bis 5,470000)	7
	50—52 Jahre	5,137000 (4,916000 bis 5,359000)	2	22—31 Jahre (Gravide im 6. Monat)	4,600000 (4,540000 bis 4,660000)	2
	82 Jahre	4,174700	1			

Zur Ermittelung des Einflusses der Mahlzeiten auf die Fluctuationen der Blutkörperchenmenge hat der Verf. 40 Untersuchungen seines eigenen

Blutes ausgeführt. Die Menge der rothen Blutkörperchen stieg merklich gleich nach der Mahlzeit und erreichte schon nach Verlauf einer Stunde ein Maximum, welches etwa 15,5 oder 19,4 pCt. höher war als vor der Mahlzeit; darauf nahm die Menge im Laufe der folgenden sechs Stunden allmählich ab. Gleichzeitig hiermit schien das Verhältniss der weissen Blutkörperchen kurz nach der Mahlzeit zu steigen (von 1 : 1617 auf 1 : 632 steigend). Bei anderen gesunden jungen Männern variirte das Verhältniss der weissen Blutkörperchen zu den rothen zwischen 1 : 484 und 1 : 1081 und für ältere Frauen (Wärterinnen) zwischen 1 : 347 und 1 : 1164. Unter den an Kranken vorgenommenen Zählungen und Untersuchungen des Verf., welche sehr umfassend waren, übergehen wir hier diejenigen Untersuchungen, welche sich auf solche Krankheiten beziehen, in welchen die Veränderungen der Menge der rothen Blutkörperchen nur eine untergeordnete Rolle spielen und es sei nur bemerkt, dass die Resultate des Vf. durchweg recht gut mit denjenigen Resultaten übereinstimmen, zu welchen Andral-Gavaret, Becquerel-Rodier, Popp u. A. früher durch quantitative Blutanalysen gelangt waren. Wir übergehen hier auch diejenigen Mittheilungen des Verf., welche sich auf die Veränderungen der Blutkörperchenmenge im Verlaufe einzelner Krankheiten an einzelnen Patienten bezogen, an welchen viele Bestimmungen gemacht wurden, obgleich diese ein viel grösseres Interesse darbieten als die berechneten Durchschnittszahlen und die durchschnittlichen procentischen Veränderungen. In physiologischer Beziehung sind aber diejenigen Resultate interessant, welche der Verf. bezüglich derjenigen Krankheiten erhielt, in welchen das Verhalten der Blutkörperchen zum Krankheitsprocess in einer wesentlichen Beziehung steht. In sieben Fällen ausgesprochener Chlorose bei Weibern zwischen dem 17. und 34. Jahre variirte die Menge der rothen Blutkörperchen zwischen 2,88 und 5,34 Millionen pro Cub.-Millimeter. In denjenigen Fällen, wo die Menge der Blutkörperchen nicht oder nur wenig vermindert war, waren alle oder viele Blutkörperchen dadurch ausgezeichnet, dass sie *sehr klein* und *sehr blass* waren. Eine auffallend blasse Farbe der rothen Blutkörperchen war übrigens auch oft in einigen anderen Krankheiten beobachtet worden, namentlich bei Caries, Nephritis und besonders bei Phthisis pulmonum; in welcher letztgenannten Krankheit (in elf Fällen) trotz des weit vorgeschrittenen Stadiums nur eine unerwartet geringe Abnahme der relativen Blutkörperchenmenge beobachtet war, indem durchschnittlich 4,35 Mill. pro Cub.-Millim. gefunden wurden. Der Verf. meint daher, dass man überhaupt, besonders aber in der Chlorose *zwischen Oligocythämie, Mikrocythämie und Achroiocythämie zu unterscheiden habe*; in ersterer sei die Zahl, in zweiter die Grösse, in dritter der Reichthum an

Blutfarbstoff vermindert. [Die durchschnittliche Grösse der rothen Blutkörperchen betrug in dem Falle von Chlorose, bei welchem 5,34 Mill. pro Cub.-Millimeter gefunden wurden, nur 4 1/2 anstatt normal 6—7 1/2 μ.] Nach starken Blutungen fand Verf. in drei Fällen durchschnittlich 2,51 Millionen (1,89—2,87) pro Cub.-Millimeter. Bei einem Manne, welcher lange Zeit nur eine sehr unzureichende Nahrung erhalten hatte, war die Blutkörperchenmenge bei seiner Aufnahme in das Krankenhaus auf 2,07 Millionen gesunken; sie stieg während des Aufenthalts in demselben in drei Wochen auf 2,74 Millionen und drei Wochen später auf 3,24 Millionen. In einem Falle glandulärer und lienaler Leukämie, welcher tödtlich ablief, wurden nur 1,15 Millionen Blutkörperchen pro Cub.-Millimeter gefunden und von diesen waren nur 470000 rothe und 680000 weisse (eine Woche vor dem Tode). In einem Falle lienaler Leukämie wurden 2,16 Millionen Blutkörperchen gefunden; in diesem Falle kamen aber 5,47 rothe auf 1 weisses. — In elf vom Verf. beobachteten Fällen, die er als progressive perniciöse Anämie bezeichnet, wurden bei der Aufnahme in das Krankenhaus nur 1,2—0,58 Millionen, bei der letzten vor dem Tode ausgeführten Zählung nur 0,79—0,45 Millionen Blutkörperchen pro Cub.-Millimeter gefunden. *Etwa eine halbe Million rother Blutkörperchen pro Cub.-Millimeter scheint demnach die unterste Grenze zu sein, bei welcher das Leben bestehen kann.* Die rothen Blutkörperchen waren in diesen Fällen in der Regel gross (Makrocythämie), bis 12 μ; ihre Form war oft unregelmässig und ihre Farbe war oft etwas blass. (Mit Rücksicht auf die Bestimmung der Grösse der rothen Blutkörperchen ist jedoch zu erinnern, dass der Verf., wie bereits oben bemerkt wurde, sie in einer 5procentigen Glaubersalzlösung und mit Hülfe einer schwachen Vergrösserung gemessen hat. Ref.) Die Menge der weissen Blutkörperchen war bei der perniciösen Anämie durchschnittlich normal, doch variirte sie zwischen 1 : 2900 und 1 : 90. *P. L. Panum.*]

[Bei Gelegenheit einer kritischen Anmeldung der Abhandlung Sörensen's (s. obiges Referat) und in Veranlassung einer von Hayem in Comptes rendus de l'acad. des Sciences gegebenen Notiz, schlägt der Verf. in wesentlicher Uebereinstimmung mit Hayem vor, die 1/5 Mm. dicke Schicht, in welcher die Blutkörperchen nach vorhergehender Verdünnung nach der Hayem'schen Methode zunächst gezählt werden sollen, mittels einer allerdings sehr einfachen „Methode" zur Bestimmung der relativen Farbstoffmenge des Blutes zu benutzen. Verf. bedient sich aber zur Farbenbestimmung einer weit mehr concentrirten Mischung als Hayem, indem er etwa eine Verdünnung 1 : 20 passend findet, während Hayem 1 : 200 oder 1 : 250 benutzt. Auch verdünnt er nicht mit

Serum oder mit Salzlösung, sondern mit Wasser und er will nicht gemalte Farbenproben zur Vergleichung benutzen, sondern das in entsprechender Weise verdünnte Blut eines normalen Individuums, wo möglich von gleichem Alter und Geschlecht. Er bezeichnet den Vorschlag nur als eine vorläufige Mittheilung, empfiehlt aber Andern die nöthige weitere Bearbeitung und Ausbildung der von ihm vorgeschlagenen „Methode". *P. L. Panum.*]

Nach *Hayem* (10) ist bei Chlorotischen die Zahl der rothen Blutkörperchen nicht verringert, ja nicht selten grösser als im normalen Blute. Die rothen Blutkörperchen besitzen jedoch geringere Dimensionen wie auch weniger Hämoglobin. Ein Blut, das 5,352,000 Blutkörperchen in 1 C.-Mm. enthielt, besass eine Färbekraft, welche nur 2,500,000 gesunden Blutkörperchen entsprach, sodass ein Blutkörperchen nur $\frac{2500}{5352}$ = 0,467 des Normalgehaltes an Hämoglobin besass.

Durch reichliche und andauernde Eisenzufuhr wird bei Chlorotischen der Hämoglobingehalt der Blutkörperchen erhöht und hierdurch selbst bei einer Abnahme der absoluten Blutkörperchenzahl die Färbekraft auf das Normale gesteigert.

Rajewsky (11) vergleicht die Genauigkeit, mit der nach den verschiedenen Methoden das Hämoglobin des Blutes quantitativ bestimmt wird. Nach einer grösseren Versuchsreihe giebt die Hoppe-Seyler'sche Vergleichung der Farben einer Blutlösung und einer Hämoglobinlösung von bekanntem Gehalte Verschiedenheiten bis 0,42 pCt. im Maximum, während die spektroskopische Methode von Preyer Verschiedenheiten bis 0,73 pCt. für dasselbe Blut zulässt.

Da die jedesmalige Herstellung einer normalen Hämoglobinlösung viele Umständlichkeit bedingt, versuchte R. eine Normalfarblösung mittels Pikrocarmin herzustellen, der durch Zusatz von Carmin resp. Pikrin ein mit dem Hämoglobin völlig gleicher Farbenton gegeben wurde.

Diese Farbenlösung in der Werthigkeit mit einer Normal-Hämoglobinlösung verglichen, hielt sich in schwach alkalischer (NH_3) Lösung während vier Monaten unverändert und erwies sich als völlig geeignet zum Ersatz der Normal-Hämoglobinlösung. Die Hämoglobinbestimmung auf spektroskopischem Wege, wobei nach den Angaben von Hoppe-Seyler zwei gleiche gläserne hohle Prismen, die zusammen ein parallelwandiges Gefäss bildeten, zur Aufnahme der Blutflüssigkeit dienten und durch ihre seitliche Verschiebung vor dem Spektroskop die Flüssigkeitsschichten veränderten, gab dieselben und sogar kleinere Differenzen als die colorimetrische Methode. Die Crognit'sche Methode erwies sich als zu zeitraubend und nicht sehr genau.

Korniloff (12) bestimmte nach der von Vierordt angegebenen Spectralanalyse den Hämoglobingehalt einer grossen Anzahl von Thieren und Menschen, nachdem er für sein Auge den mittleren Fehler im Mittel von 500 Beobachtungen zu + 0,142 pCt. festgestellt hatte. Zu den Versuchen genügt eine ausserordentlich kleine Blutmenge. Die Glaspipette zur Messung des Volumens fasste 0,02113 C.-Cm. Blut, das 100- resp. 200fach verdünnt in den Flüssigkeitsbehälter von 1 resp. 2 Cm. lichte Weite gebracht wurde.

Da die Verdünnung des Blutes der Vögel wie der Kaltblüter stets eine, wenn auch sehr geringe, Ausscheidung von Flocken zeigte und diese die spectralanalytischen Beobachtungen sehr ungenau machen, so wurden sie in allen Fällen durch den Zusatz einer minimalen Spur Natrons in Lösung gebracht.

Die Absorptionsmessungen wurden in den Regionen der beiden Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins angestellt. Der Extinctionscoëfficient ist in den einzelnen Regionen bei einer Anzahl von Thieren nicht derselbe und die Lichtabsorption ist in der Region des zweiten Bandes stärker, es kann dies nur in dem Vorkommen eines anderen Pigments liegen (sauerstoffhaltiges und sauerstoffloses Hämoglobin).

Der durchschnittliche Hämoglobingehalt nimmt von den Kaltblütern bis zu den Säugern bedeutend zu und zwar um den 17fachen Werth. Junge Thiere haben einen viel geringeren Farbstoffgehalt als ältere und zwar zeigen die Vögel die grössten Unterschiede, dann folgen die Kaltblüter und schliesslich die Säuger.

Die Werthe des Hämoglobins sind nach dem absoluten Extinctionscoëfficienten angegeben, sie lassen sich aber künftig, sobald die Lichtabsorption für eine Hämoglobinlösung von bekanntem Gehalte bestimmt ist, leicht in absolute Hämoglobinwerthe umrechnen.

Nach einer kurzen Beschreibung der Vierordt'schen Spektralanalyse und ihrer Vortheile, die in der leichten und sicheren Controle der subjectiven Fehler, den kleinen zur Bestimmung erforderlichen Blutmengen und in der bei einiger Uebung sehr geringen Fehlerbreite bestehen, theilt *Wiskemann* (13) eine grössere Anzahl von Hämoglobinbestimmungen an normalen und kranken Individuen mit.

Die Hämoglobinwerthe sind in dem direct vergleichbaren Extinctionscoëfficient angegeben, wie er für das zweite Absorptionsband des Oxyhämoglobins bei 100facher Verdünnung und 1 C.-Cm. dicker Durchstrahlungsschicht gefunden wurde. (Hinsichtlich der angegebenen Untersuchungstabellen wird auf das Original verwiesen.)

Schmidt (14) entnimmt mittels einer eigens geformten Pravaz'schen Spritze das Blut direct aus dem zu untersuchenden Gefässbezirke,

um es bei Luftabschluss spektralanalytisch zu beobachten. Nabelvene wie das Fötusherz enthalten Sauerstoffhämoglobin. Der Sauerstoffgehalt schwindet im Fötus sehr rasch und das Herz schlägt lange fort, wenn sich in ihm nur sauerstofffreies Hämoglobin befindet.

In weiteren Versuchsreihen prüft S. welche Zeit erforderlich ist, um die vollständige Sauerstoffabgabe (im Herzblute untersucht) zu bewirken, wenn die Thiere in verschiedener Weise getödtet wurden. Eine bis zwei Minuten nach dem letzten Athemzuge findet sich viel Sauerstoffhämoglobin in dem Blute von verhungerten und erfrorenen Warmblütern, von Thieren, die durch Einblasen von Luft in die Jugularvene getödtet wurden und von mit Blausäure vergifteten Fröschen.

Bald überwiegend Sauerstoffhämoglobin, bald sauerstofffreies Hämoglobin, bald beides zugleich, enthält das Blut nach dem Tode durch Steinölinjection in die Jugularvene, Vergiftung mit arseniger Säure oder Blausäure bei Warmblütern.

Sauerstofffreies Hämoglobin oder daneben nur Spuren von Sauerstoffhämoglobin enthält das Blut nach dem Tode durch Trachealverschluss, Erdrosseln oder Ertränken, Pneumothorax, Stich in das verlängerte Mark, Einathmen verdünnter oder heisser Luft, Erfrieren (Frösche) und durch Vergiftung mit Nitrobenzol, Chloroform, Alkohol, Arsenwasserstoff, Jod, Physostigmin, Strychnin, Nikotin, Kalisalpeter und Natronsalpeter.

Ein vom O_2-Hb. verschiedenes Spektrum zeigt das Blut nach Einathmen von Kohlenoxyd und Schwefelwasserstoff, sowie nach Injection von salpetrigsaurem Kali und Amylnitrit.

Hinsichtlich der näheren Details der Versuchsprotokolle muss auf das Original verwiesen werden.

Nach den Untersuchungen von *Strongunow* (15) enthält das Blut auch bei vollkommener Erstickung innerhalb der Gefässe noch locker gebundenen Sauerstoff. Zur Feststellung diente ein von Hoppe-Seyler angegebener Apparat (vgl. die Abbildung im Original), welcher die directe spektroskopische Beobachtung des in dem zusammengepressten Blutgefässe circulirenden Blutes ermöglichte.

Die eingeathmete Luft enthielt bei dem Aufhören der Athembewegungen des Thieres im Mittel 3,542 pCt. Sauerstoff. Dieser Werth ist jedoch noch höher als der O-Gehalt der Lungenluft, letzterer berechnet sich zu 2,730 pCt. Directe Bestimmungen des O-Gehaltes der Lungenluft (durch Auspumpen erhalten) ergaben nach dem Aufhören der Athembewegungen 1,162 bis 3,694 pCt. Sauerstoff im Mittel 2,337 pCt. Nach Schluss der Herzthätigkeit sank der O-Gehalt der Lungenluft bis auf 0,403 pCt.

Wurde frisches Erstickungsblut mit einer Gasmischung von Stickstoff und sehr wenig Sauerstoff geschüttelt, so nahm es letzteren aus einem Gemische auf, das kaum 1 pCt. O noch enthielt. Dasselbe findet durch Erstickungsblut in der Lunge selbst noch statt.

Das normale arterielle Blut mit genügend Luft geschüttelt, nahm im Verhältniss zu dem vom vorhandenen Hämoglobin im Maximum absorbirbaren Sauerstoff um 1,066—1,295 C.-Cm. mehr Sauerstoff auf, so dass dieser Werth nach S. auch die Grösse des Oxydationsprocesses im arteriellen Blute bestimmt.

Das venöse Blut nimmt stets weniger Sauerstoff auf als die Berechnung des Hämoglobingehaltes ergiebt, und zwar soviel als zur Sättigung des sauerstofffreien Hämoglobins und zu Oxydationen in diesem Blute erforderlich ist. Im Erstickungsblute sind für die vorhandenen reducirenden Stoffe 3,927 C.-Cm. Sauerstoff nothwendig.

Jüderholm (16) macht zunächst einige Zusätze zu seiner im Jahresberichte für 1874 referirten Arbeit über die medico-legale Diagnose der Kohlenoxydvergiftung. Er hat nach mehr als 2 Jahren die spektroskopische Untersuchung des Blutes von mit Kohlenoxydgas getödteten Thieren wiederholt und gefunden, dass die Gegenwart dieses giftig wirkenden Gases noch ebenso leicht nachgewiesen werden konnte, wie unmittelbar nach der Autopsie. Mit Hülfe eines neuen (von General Wrede construirten) Spektroskops hat er von Neuem die Lage der Absorptionsstreifen im normalen Spektrum gemessen. Die Resultate waren ein wenig von den früher angegebenen abweichend, weshalb er die Wellenlängen in folgender Weise corrigirt:

Oxyhämoglobin	$\alpha = 577\frac{1}{2}$	Milliontheile	eines	Millimeters
	$\beta = 539\frac{1}{2}$	"	"	"
Kohlenoxydhämoglobin	$\alpha = 572$	"	"	"
	$\beta = 535$	"	"	"

Verf. hat schon gezeigt, dass nach Verlauf einiger Zeit eine Lösung von reducirtem Hämatin entsteht, wenn man das Blut mit einer concentrirten (1,30 spec. Gewicht haltigen) Lösung von Natronhydrat schüttelt. Wenn man diese Lösung mit Essigsäure übersättigt, wird der Farbstoff gefällt. Auf diese höchst einfache Weise stellt man ein Hämatin dar, welches allerdings mit Albuminaten vermischt ist, aber übrigens hinreichend rein ist, um damit eine Menge von Untersuchungen über die spektroskopischen und chemischen Eigenschaften des Hämatins vorzunehmen. Der Farbstoff wird als Oxyhämatin gefällt.

Nach Lösung dieses Hämatins in angesäuertem Alkohol oder Aether hat der Verf. die mit vier Absorptionsstreifen versehenen Spektra dieser

Flüssigkeiten untersucht. Als Regel findet er eine sehr ausgesprochene Verschiedenheit zwischen den alkoholischen und den ätherischen Flüssigkeiten, indem die Absorptionsstreifen in der ätherischen Lösung weiter nach der am schwächsten brechenden Seite des Spektrums hin gelegen sind. Dieses mit vier Absorptionsstreifen versehene Spektrum, welches auch durch das gefällte Hämatin entsteht, gehört dem Hämatin selbst an, nicht, wie Preyer behauptet hat, einem eisenfreien Farbstoffe, dem sogenannten „Hämatoin“. Nach dem Verdampfen des Aethers erhält man den Farbstoff in gut entwickelten Krystallen von verschiedenen in Abbildungen auf Tafel II wiedergegebenen Formen von braungelber Farbe. Sie sind in mehreren, wenn gleich nicht in allen Beziehungen, dem Hämin ähnlich und sie sind ohne Zweifel identisch mit den Hämatoinkrystallen Preyer's und mit den Hämatinkrystallen Lehmann's. Sie enthalten Eisen. Ihre Doppeltbrechung ist positiv. Verf. hat diese Krystalle durch Salzsäure, Schwefelsäure, Oxalsäuxe, Citronensäure, Weinsäure und Apfelsäure dargestellt.

Das Hämatin ist ebenso wie die genannten Krystalle in concentrirter Schwefelsäure leicht löslich; die Lösung giebt das in einer Zeichnung Tafel I, Fig. 9 dargestellte Spektrum (Hoppe-Seyler's Hämatoporphyrin).

Durch Decomposition der Hämoglobinlösungen oder des Blutes durch Alkohol, welcher mit Schwefelsäure angesäuert war, erhielt der Verf., einerlei ob das Hämoglobin oxydirt oder reducirt war, Lösungen, welche identisch waren mit der Lösung des Hämatins in gleicher Flüssigkeit. Das Hämochromogen Hoppe-Seyler's in saurer Lösung ist demnach identisch mit dem Hämatin. Die Identität der alkalischen Hämochromogenlösung mit dem Hämatin wurde schon früher vom Verf. nachgewiesen. Das Spektrum des Hämochromogens in mit Schwefelsäure angesäuertem Alkohol (Tafel I, Fig. 10), welches Hoppe-Seyler beschrieben hat, gehört wahrscheinlich einer Mischung von Hämatin und Hämatoporphyrin an und ist demnach aus den in Fig. 8 und 9 dargestellten Spektren zusammengesetzt.

Wenn man zu einer Lösung von Blut oder Hämoglobin Säuren hinzusetzt, so erhält man bekanntlich Hämatin, wenn aber die Wirkung der Säuren weniger stark gewesen ist, so erhält man zugleich als Zwischenglied ein höher oxydirtes Hämoglobin, das *Peroxyhämoglobin*. Dieses steht mit der bekannten Thatsache in Verbindung, dass durch Einwirkung der Säuren auf das Blut eine gewisse Sauerstoffmenge stärker fixirt wird (Lothar Meyer, Pflüger und Zuntz, Strassburg).

Die Versuche des Verf. bestätigen die Meinung Sorby's, dass der Farbstoff, welcher durch spontane Decomposition des Blutes oder des

Hämoglobins entsteht, nämlich das Methämoglobin Hoppe-Seyler's, höher oxydirtes Hämoglobin ist.

Dieses Peroxyhämoglobin bildet sich auch durch Einwirkung oxydirender Agentien (Sorby), z. B. durch übermangansaures Kali (Preyer), durch chlorsaures Kali, durch salpetersaure Salze (Gamgee). Die Beobachtungen Gamgee's über das was er Hämoglobin-Nitrit nennt, beziehen sich auf das Peroxyhämoglobin.

Das Peroxyhämoglobin bildet sich auch durch Einwirkung anderer Metallsalze, welche sonst nicht oxydirend wirken (Ferrosulphat in wässriger Lösung) und welche keine saure Reaction haben (Ferricyankalium in neutraler oder alkalischer Lösung).

Auch durch Zusatz einer minimalen Menge von Alkali zum Blute und Erhitzen dieser Mischung wird gleichfalls neben Hämatin auch Peroxyhämoglobin gebildet.

Das Peroxyhämoglobin in saurer oder alkalischer Lösung hat vier Absorptionsstreifen (Methämoglobinspektrum) ganz ebenso wie das Spektrum des sauern Hämatins, mit dem der schwächsten Brechung entsprechenden Absorptionsstreifen ungefähr in der Mitte liegend zwischen den entsprechenden Streifen in den sauern alkoholischen oder ätherischen Lösungen des Hämatins. Im Normalspektrum entspricht die Mitte des Streifens einer Wellenlänge von etwa 733. Beim Zusatz von Säuren zum Blute enthält man jedoch bekanntlich eine wechselnde Lage dieses Streifens, was besonders, wie Sorby richtig angegeben hat, von der Menge der freien Säure abhängt, indem der Streifen bei einer grösseren Menge freier Säure weiter nach dem rothen Ende des Spektrums verschoben wird. Die Grenze zwischen Hämatin und Peroxyhämoglobin ist durch Untersuchung des Verhaltens der Eiweisskörper näher festzustellen.

Das Peroxyglobin in alkalischer Lösung hat ein mit drei Streifen versehenes Absorptionsspektrum. Der eine dieser Streifen liegt zwischen C und D, näher D, die beiden anderen zwischen D und E (Tafel I, Fig. 11), ein Spektrum, das zuerst von Gamgee für sein „Nitrithämoglobin" beschrieben worden ist.

Aus Peroxyhämoglobin in alkalischer Lösung wird durch reducirende Mittel (als Schwefelammonium, Stokes' Eisenoxydullösung) Sauerstoff entfernt, das Hämoglobin tritt zuerst als Oxyhämoglobin auf und späterhin als reducirtes Hämoglobin. Ist Kohlenoxyd in der Mischung vorhanden, so tritt das Hämoglobin nach Anwendung des Reductionsmittels als Kohlenoxydhämoglobin auf. So z. B. in Blut von Thieren, welche mit Kohlenoxyd vergiftet wurden oder nach Behandlung mit Ferricyankalium, oder in Blut, durch welches vor oder nach der Einwirkung von

Säuren Kohlenoxyd geleitet worden war. In Blut, welches mit Nitriten behandelt worden ist, kommt das Hämoglobin oft als Stickstoffoxydhämoglobin wieder zum Vorschein (bei den Versuchen mit Kaliumnitrit ziemlich oft, mit Amylnitrit immer).

Diese Stellung des Methämoglobins als Peroxyhämoglobin ist offenbar von grossser Bedeutung für die medico-legale Untersuchung von Blutflecken, worauf bereits Sorby richtig hingewiesen hat.

Die Erscheinungen, welche Munnich und Preyer bei Behandlung des Blutfarbstoffs mit Säuren oder Alkalien, nach folgendem Zusatze von Reductionsmitteln und Schütteln mit Luft beobachtet haben, und welche als eine „Reconstruction“ des Hämoglobins (aus reducirtem Hämoglobin durch Sauerstoffzufuhr) bezeichnet worden ist oder auch als eine „Synthese“ von Blutfarbstoff aufgefasst worden ist, welche nach Preyer aus bereits eisenfreiem Farbstoff + Eisensalz + Eiweissstoff erfolgen sollte, finden alle ihre Erklärung in dem oben besprochenen Verhalten des Peroxyhämoglobins. Eine Wiedervereinigung des Hämatins mit einem vom Farbstoff bereits getrennten Eiweisskörper zu Hämitoin ist nach der Meinung des Verf. noch nicht bewiesen. *P. L. Panum.*]

Um kohlenoxydhaltiges Blut zum Zwecke der spektroskopischen Betrachtung rasch in sauerstoffhaltiges umzuwandeln, empfiehlt *Liman* (17) die Blutprobe in einem Reagensröhrchen mit Wasser zu verdünnen, zu schütteln, in ein anderes Reagensröhrchen überzugiessen und wieder zu schütteln u. s. f. etwa eine halbe Stunde lang, worauf es sich dann auf Schwefelammoniumzusatz wie normales Blut verhält.

Struve (18) erhält durch Ausziehen von fetthaltigem Ochsen- und Kalbfleisch, namentlich aber von Lebern mittelst Aether, Entfernen des Fettes, eine gelblichgefärbte Aetherlösung, welche ein dem Hämoglobin völlig gleiches Spektrum giebt. Durch Einwirkung von Schwefelalkalien wie von Säuren wird es jedoch nicht verändert. Da der Körper schwer von den Fetten zu trennen ist und nur in Spuren vorkommt, werden von S. weitere Untersuchungen in Aussicht gestellt.

Vogel (19) prüft die von Reichard gemachte Angabe, dass Indigo beim Erhitzen mit Alkali eine blutrothe Flüssigkeit bildet, welche dieselbe spektralanalytische Reaction wie Blut zeigte. Indigcarmin mit Kalilauge von 1,4 spec. Gew. erhitzt, liefert in der That eine blutrothe Flüssigkeit, die warm einen Absorptionsstreifen giebt, aber beim Erkalten blasser wird und schliesslich vollständig verschwindet, wobei, wie auch R. erwähnt, die Farbe in Grün übergeht.

Schwefelammonium bewirkt keine Veränderung in der Spektralreaction der rothen Indigolösung.

Das gänzlich verschiedene Verhalten der Blutlösung beim Kochen

mit Alkali, und auf Zusatz von Schwefelammonium u. s. w. macht eine Verwechslung mit Indigolösung unmöglich.

Gänge (20) weist darauf hin, dass er bereits früher (Arch. f. Pharm. V. 3. Heft) das verschiedene spektroskopische Verhalten der Blutlösung und der durch kurz dauernde Einwirkung von Alkalien auf Indigcarmin erhaltenen Purpurinschwefelsäure mitgetheilt hat. G. habe mit Absicht die alkalische Lösung des Indigcarmin nicht solange wie Vogel erhitzt, bis durch Zersetzung der Purpurinschwefelsäure die Absorptionsstreifen verschwunden waren.

Zur quantitativen Bestimmung des Eiweisses im Blute versucht *Puls* (22) nach dem Vorgange von Alexander Schmidt das Eiweiss mit Alkohol auszufällen, der einen solchen Wassergehalt besitzt, dass beim Auswaschen des Coagulum die löslichen Salze entfernt werden.

Zu den Vergleichs-Analysen wurde dasselbe Serum genommen (ca. 10 Grm.) mit Essigsäure bis zum Schwinden der amphoteren Reaction versetzt, Alkohol in bestimmter Menge zugeführt und zum Sieden erhitzt. Der sich leicht absetzende Niederschlag wurde nach dem Auswaschen mit wässrigem Alkohol noch mit absolutem Alkohol und Aether extrahirt und bei 120° C. getrocknet.

Nach den vergleichenden Bestimmungen empfiehlt es sich am Meisten die Fällung und das Auswaschen mit soviel Alkohol (5—10-fachem Vol. des Serums) vorzunehmen, dass der Gehalt an absolutem Alkohol hierbei 70 pCt. beträgt. In dem trocknem Coagulum hinterbleiben dann 0,1 pCt. lösliche Salze und 0,7 pCt. unlösliche Salze, die in Abzug zu bringen sind.

Versuche, die durch Ausfällen des mit Essigsäure schwach angesäuerten Serums unter Zugabe von 42,65 Thl. schwefelsauren Natrons in der Siedehitze gemacht wurden, ergaben, dass beim Auswaschen des Coagulums mit heissem Wasser ein Verlust von 4,4 pCt. Eiweiss entsteht, gegenüber der als 100 angenommenen und durch Alkoholfällung erhaltenen Eiweissmenge.

Nach *Bunge* (23) hat die gesonderte Untersuchung von Blutserum und Blutkörperchen mit dem Umstande zu rechnen, dass nach den Mittheilungen von A. Schmidt in dem Plasma grössere Mengen leicht zerfallender farbloser Blutkörperchen vorkommen.

Um die Menge und Zusammensetzung der rothen Blutkörperchen auffinden zu können, prüft B. zunächst, ob Chlor und Natron ein ausschliesslicher Bestandtheil des Serums ist. Die Analysen bezogen sich stets auf das Gesammtblut nach dem Defibriniren, auf das klare mittels Centrifuge gewonnene Serum und den hier sich absetzenden dicken Blutkörperchenbrei.

In den Blutkörperchen des Schweine- und des Pferdeblutes fand sich kein Natron, dagegen Chlor. Die Berechnung der Serummenge aus dem Natrongehalte ergab für Schweineblut 56,32 pCt. Serum. Eine von Hoppe-Seyler in Vorschlag gebrachte Methode den Serumgehalt zu bestimmen (Auswaschen des Serums aus dem Blutkörperchenbrei mittels Kochsalzlösung und Bestimmung des Eiweisses und Hämoglobins in den Blutkörperchen, dem Gesammtblute und Serum) ergab in den Mittelwerthen völlige Uebereinstimmung (56,57 pCt. Serum).

Die Blutkörperchen des Rinder- wie Hundeblutes enthalten Natron.

Hinsichtlich der zahlreichen Analysen von Blut, Serum und Blutkörperchen wird auf das Original verwiesen.

Im Hunde- und Rinderblute finden sich quantitativ nicht bestimmbare Spuren von präformirter Schwefelsäure.

Im Schweine- und Rinderblut ist der Kalk nur im Serum enthalten.

Während das Serum nahezu die gleiche Menge von Kali und Natron besitzt, kommen diese Bestandtheile in sehr verschiedener Menge in den Blutkörperchen vor und zwar kann das Natron in den Blutkörperchen durch Kali vertreten werden.

Yvon (24) verwendet bei Bestimmung des Harnstoffes in normalem Blute ca. 30 Grm., in pathologischen Fällen 15—20 Grm. Blut. Dasselbe wird direct aus dem Blutgefässe in verschliessbare Fläschchen gebracht und gewogen, dann mit dem vierfachen Volumen 90 pCt. Alkohol vermischt. Die alkoholische Lösung ist zu filtriren und der Filterrückstand mit dem 6—8fachen Vol. Alkohol auszuziehen. Die beiden Alkoholauszüge werden getrennt auf dem Wasserbade eingedampft, mit möglichst wenig Wasser aufgenommen und hierin der Harnstoff aus dem frei gemachten Volumen Stickstoff berechnet. Im normalen Blute findet Y. mit Gerhart 0,180 Grm. Harnstoff pro Liter. Bei einem Falle von intensivem Typhusfieber 0,052 Grm. pro Liter, bei Urämie 2,00 Grm. und darüber.

In Fällen von Hemiplegie enthält das Blut der gelähmten Seite stets weniger Harnstoff als das Blut der gesunden Seite.

Nach *Picard* (25) ermöglicht folgende Methode noch 0,05 Grm. Harnstoff in 1000 C.-Cm. Blut direct zu bestimmen. Nach dem Vorgange von Cl. Bernard werden 50 Grm. Blut mit 50 Grm. feinkörnigen Krystallen von schwefelsaurem Natron versetzt, rasch gekocht und die eiweissfreie Lösung nach Ersatz des verdampften Wassers filtrirt.

In einem Bruchtheile des klaren Filtrats (50 Grm.) wird der Harnstoff mit rauchender Salpetersäure zersetzt, die frei werdende Kohlensäure in geeigneten Apparaten von Barytlösung aufgefangen und nach Zerlegung des kohlensauren Baryt die Kohlensäure volumetrisch be-

stimmt. 1 C.-Cm. CO_2 entspricht 2,683 Mgrm. Harnstoff. In 1000 Grm. normalen Hundeblutes fand P. 1,390 bis 1,496 Grm. Harnstoff.

In dem arteriellen Blute kommt ferner eine Substanz vor, die sich sehr leicht beim Fliessen des Blutes durch die Capillaren sowie beim Stehen des Blutes während einer Stunde zersetzt.

Mit Rücksicht auf die Angabe Cantani's, dass der aus dem Blute von Diabetikern dargestellte Zucker optisch unwirksam sei, untersuchte *Külz* (26) diabetischen Blutzucker von sechs Patienten und fand in allen Fällen die deutlichste Rechtsdrehung.

Nach einer historischen Einleitung beschreibt *Abeles* (27) die Methoden, nach welchen Verf. die Anwesenheit und Menge des Zuckers im Blute normaler Individuen bestimmt hat. Durch Auffangen des Blutes in einer abgewogenen Menge Glaubersalz, Erbitzen auf dem Wasserbade und Coliren konnte nicht alles Eiweiss entfernt werden, und das wasserhelle Filtrat gab mit Essigsäure oder Salpetersäure noch Trübung. Nach A. ist die Behandlung mit Alkohol, um alle Eiweisskörper zu fällen und den Zucker rein zu extrahiren, für genaue Bestimmungen erforderlich, dann gelingt es auch alle jene Reactionen auszuführen, welche die im Blute vorhandene, Kupferoxyd reducirende Substanz als Traubenzucker erweisen. Sie reducirt nicht nur Kupferoxyd und bas. salpetersaures Wismuth in alkalischer Lösung, sondern entwickelt auch mit Hefe Kohlensäure, dreht die Polarisationsebene nach rechts und lässt sich als Zuckerkali ausscheiden.

Zur quantitativen Bestimmung wählte A. den zwar mühsameren aber genaueren Weg der Gewichtsanalyse, indem das ausgeschiedene Kupferoxydul unter den geeigneten Vorsichtsmaassregeln gesammelt und als Kupferoxyd gewogen wurde. 220 Theile Kupferoxyd wurden 100 Theilen Zucker gleich gesetzt. Für die einzelnen Analysen waren stets ca. 200 Grm. Blut verwendet.

Im Mittel von zehn Versuchen fanden sich im Blute der Carotis 0,049 pCt. Zucker, im Blute des rechten Herzens 0,054 pCt.

Eine Reihe vergleichender Untersuchungen ergab, dass der Zuckergehalt des Pfortaderblutes innerhalb derselben Grenzen schwankt, wie im rechten Herzen oder in der Cava ascendens und dass im Mittel der Zuckergehalt der gleiche ist.

Es muss also die Frage, ob die Leber im physiologischen Zustande ausschliesslich oder doch ganz besonders eine zuckerbildende Function habe, *verneint* werden. Es kann sogar in dem Lebervenenblut zeitweilig weniger Blut vorhanden sein als im Blute des rechten Herzens und der Pfortader.

Nach einer historischen Einleitung über den ersten Zuckernachweis

in den Körperflüssigkeiten bespricht *Claude Bernard* (28) die chemischen und physiologischen Bedingungen, unter welchen Zucker im Blute zu finden ist.

1) Als *zuverlässige Methoden* zur Entfernung der störenden Substanzen dient a) die Coagulation des Blutes mit heissem Wasser oder besser heissen Wasserdämpfen, b) die Coagulation mit der 2—3fachen Menge Alkohol oder c) die Ausfällung der Eiweisssubstanzen mittels schwefelsaurem Natron.

Das letzte Verfahren als das rascheste und sicherste wurde vom Verf. auch bei der quantitativen Zuckerbestimmung im Blute in folgender Weise angewendet:

Mittels einer graduirten Spritze, die wenn nöthig einen dünnen Katheter als Verlängerungsrohr trägt, werden 10—25 Grm. Blut aus dem Blutgefässe entnommen, in einer tarirten Porzellanschale mit der gleichen Gewichtsmenge fein krystallinischen schwefelsauren Natrons versetzt und nach Zusatz von ein paar Tropfen Essigsäure rasch aufgekocht.

Nach Ersatz des verdampften Wassers bis zum ursprünglichen Gewichte wird der feste Eiweisskuchen ausgepresst. Das klare und helle Filtrat dient dann als Titrirlösung, welche zu 1 C.-Cm. Fehling'scher Lösung (entsprechend 5 Mgrm. Zucker) in einem Kölbchen mit circa 20 C.-Cm. concentrirter Kalilösung tropfenweise bis zum Schwinden der blauen Färbung gesetzt wird.

Bei der Berechnung ist zu beachten, dass 50 Grm. Blut mit 50 Grm. krystallinischem schwefelsaurem Natron 80 C.-Cm. Vol. einnehmen, also 1 C.-Cm. Filtrat = 0,625 Grm. Blut entspricht.

Controlversuche mit Zuckerzusatz zu Blut ergeben, dass hiernach die mittlere Fehlerbreite 0,03 Grm. Zucker für 1000 Grm. Blut beträgt (Maximalfehler 0,08 Grm. Zucker).

Zu beachten ist ferner, dass *der Zuckergehalt des Blutes sehr rasch schwindet*, aber durch Säurezusatz (Essigsäure) die Zersetzung verzögert wird.

1000 Grm Blut enthalten Grm. Zucker:

	ohne Säure			mit Säure
Analyse sofort	1,07 Grm.		Analyse sofort	1,27 Grm.
„ nach 10 Min.	1,01 „		„ nach 24 Stdn.	1,20 „
„ nach 30 Min.	0,88 „		„ nach 11 Tagen	0,20 „
„ nach 5 Stdn.	0,44 „		„ nach 13 Tagen	0,00 „
„ nach 24 Stdn.	0,00 „			

2) Die Zuckermenge im Blute zeigt stete normale Schwankungen von 1—3 Grm. Zucker in 1000 Grm. Blut. Bei einem Zuckergehalte über 3 p. M. beginnt die Zuckerausscheidung durch die Nieren.

Die Zuckermenge ist bei Pflanzenfressern und Fleischfressern nahezu die gleiche und sie hängt nicht von der Art der Ernährung ab.

Die Zuckermenge in 1000 Grm. Blut betrug:

bei Kaninchen mit voller Verdauung	1,25	Grm.
	1,40	„
bei Hunden in Fleischverdauung	1,32	„
	1,45	„
	1,10	„
junges hungerndes Kaninchen . .	1,17	„
junger Hund	1,21	„
Mensch, gemischte Kost	1,17	„

3) Um den Zuckergehalt in verschiedenen Gefässbezirken vergleichen zu können, ist vor Allem erforderlich, die einzelnen Blutproben gleichzeitig zu entnehmen. Wiederholte Blutentziehung steigerte den Zuckergehalt von 1,17 Grm. bis auf 5,33 Grm. in 1000 Blut.

Unter Beobachtung dieses wichtigen Umstandes der gleichzeitigen Blutentnahme wurde gefunden:

a) Das arterielle Blut ein und desselben Thieres besitzt an verschiedenen Stellen entnommen den gleichen Zuckergehalt. Art. crur. 1,21 p. M., Art. carot. 1,21 p. M. Zucker; Art. crur. dextra 1,40 p. M., Art. crural. sin. 1,03 p. M. Zucker; Aorta 1,14 p. M., Art. crur. 1,14 p. M. Zucker.

b) Das venöse Blut zeigt grössere Schwankungen im Zuckergehalte, der aber stets geringer ist als in den Arterien.

1000 Grm. Blut enthielten:

Art. crur.	Ven. crur.
1,45	0,73
1,24	0,99
1,17	0,88
1,24	0,96
1,00	0,88

Auch das Jugularvenenblut ist zuckerärmer als das arterielle Blut (im Mittel von drei Versuchen 0,81 p. M. bis 1,23 p. M. Zucker), ebenso das Nierenvenen- und Nierenarterienblut und das Pfortaderblut (0,83 bis 0,90 p. M.) gegenüber dem arteriellen Blute (1,30 p. M. Zucker).

Recht lebhafte und gut genährte Thiere haben meistens einen absolut geringeren Zuckergehalt.

c) Das Blut der Lebervenen ist das zuckerreichste im ganzen Körper, und an der Eintrittsstelle der Lebervenen in die Hohlvenen beginnt das Ansteigen des Zuckergehaltes. Arterienblut 1,70 p. M. Zucker, Hohl-

venenblut in der Höhe der Lebervenen entnommen 2,05—3,0 Grm. p. M. Zucker.

d) Der Zufluss des Chylus (mit 1,34—1,70 p. M. Zucker) bereichert den Zuckergehalt des Blutes nicht. Blut der Vena jugularis enthielt 0,91 p. M. Zucker und die obere Hohlvene nach der Zuflussstelle des Chylusstammes ebenfalls 0,90 p. M. Zucker.

Das Lebervenenblut resp. die Leber ist somit als die Quelle des Zuckergehaltes im Blute zu betrachten.

Itomin (29) theilt die Beobachtung mit, dass der Harnstoffgehalt im Blute gesunder Hunde beim Durchströmen der Muskeln oder nach wiederholtem Einleiten von Kohlensäure ins Blut und Schütteln mit Luft verringert wird. Den Grund sieht I. darin, dass der Harnstoff unter dem Einflusse des Sauerstoffes leicht in CO_2, H_2O und N zerfällt. Die von Fränkel gefundene Steigerung der Harnstoffproduction bei verminderter Sauerstoffzufuhr erklärt sich nach I. ebenfalls daraus, dass der vorhandene Harnstoff bei dem Mangel an Sauerstoff nicht oxydirt wird. Die Bestimmung des Harnstoffes im Blute wurde nicht direkt ausgeführt, sondern mit dem von Hüfner veränderten Knop'schen Reagens die frei gewordene N-Menge in dem wässrigen Extrakte des Blutes gemessen und als Harnstoff berechnet.

Ballmann (31) untersuchte eine durch Punction entleerte, milchähnliche Ascitesflüssigkeit, welche nach längerem Stehen eine hohe Rahmschicht absetzte. In 100 Theilen fanden sich:

Wasser	88,2526
feste Theile	11,7474
Eiweiss	6,086
Fette	4,231
Cholesterin	0,091
Lecithin	0,096
anorganische Salze	1,022.

Auf Zucker, Harnstoff, Milch- und Bernsteinsäure wurde vergebens geprüft.

Kretschy (32) untersuchte das Gas, welches sich in der linken Thoraxhälfte eines Patienten nach vorausgegangener Thoracocenthese angesammelt hatte. Dasselbe bestand aus 77,130 pCt. Stickstoff, 15,249 pCt. Kohlensäure neben deutlich nachweisbaren Spuren von Schwefelwasserstoff, und aus 7,621 pCt. brennbaren Gasen, die sich vorwaltend als Sumpfgas und Spuren von freiem Wasserstoff erwiesen.

4.

Respiration.

1) *Valentin, G.*, Bemerkung über die gleichzeitige Aufnahme von Kohlensäure und Sauerstoff bei dem Athmen des Frosches im geschlossenen Raume. Zeitschr. f. Biolog. XII. S. 179—190.

2) *Speck*, Untersuchungen über Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureausscheidung des Menschen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 289—300.

3) *Fränkel, A.*, Ueber den Einfluss der verminderten Sauerstoffzufuhr zu den Geweben auf den Eiweisszerfall im Thierkörper. Virch. Arch. Bd. 67. S. 273—327. (vgl. unten Kap. VIII.)

4) *Sanson, A.*, Recherches expérimentales sur la respiration pulmonaire chez les grands Mammifères domestiques. Compt. rend. T. 82. p. 1003—1006.

5) *Jolyet, F.* et *Régnard, P.*, Sur une nouvelle méthode pour l'étude de la respiration des animaux aquatiques. Compt. rend. T. 82. p. 1060—1062.

6) *Bert, P.*, Influence de l'air comprimé sur les fermentations. Annal. de chim. et phys. 5 Sér. T. VII. p. 145—155. (Bereits referirt nach der Mittheilung in Compt. rend. T. 80 p. 1579; vgl. diese Ber. 1875. II. 237.)

7) *Raoult, F. M.*, Influence de l'acide carbonique sur la respiration des animaux. Annal. de Chim. et Phys. 5 Sér. T. IX. p. 198—207.

8) *Tarchanow, J.*, Einfluss der comprimirten Luft, des Sauerstoffs und der Kohlensäure auf die Erregbarkeit des Nervensystems. Arbeiten der Petersburger Gesellschaft der Naturforscher. Sitzung der zoologischen Abtheilung vom 22. Januar 1876. (Russisch.)

9) *Fubini* e *Ronchi*, Della perspirazione di anidride carbonica nell' uomo. Archivio per le scienze mediche Torino. Vol. I. Fasc. 2. (Referirt nach Centralblatt für Chirurgie 1877. S. 116.)

10) *Fubini*, Respiration cutanée des grenouilles, sous le point de vue de l'influence de la lumière. Compt. rend. T. 83. p. 236.

11) *Ostroumow, A.*, Die Innervation der Schweissdrüsen. Moskauer ärztlicher Anzeiger 1876. Nr. 25. (Russisch.)

12) *Wolkenstein, A. v.*, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Hautreize auf die Nierenabsonderung. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 537—541. (vgl. unten Kap. VIII.)

Valentin (1) untersucht die Athmung von Fröschen im abgeschlossenen Raume. Die ausgeschiedene CO_2-Menge ist grösser, wenn das Thier in einer CO_2-reicher gewordenen Luft athmet. Ein Frosch schied per Kilo Körpergewicht und Stunde 7,90 C.-Cm. CO_2 aus und erhöhte den CO_2-Gehalt der Athemluft von 0,04 pCt. auf 4,36 pCt. CO_2. Beim Athmen in Luft mit 4,36 pCt. CO_2 stieg die Menge auf 15,99 pCt. CO_2 und die pro Stunde und Kgrm. Körpergewicht ausgeathmete CO_2 betrug 26,43 C.-Cm., also 3½ mal mehr. Die Menge des verschwundenen Sauerstoffes war in beiden Fällen gleich 18,38 und 18,97 C.-Cm.

Lässt man die Thiere eine Reihe von Tagen in dem abgesperrten

Luftraume, so verringert sich die Menge ausgeschiedener Kohlensäure wie die des verzehrten Sauerstoffes. 1 Kilo Thier liefert pro Stunde:

	Ausgeschiedene CO_2	Verzehrten O
1. Tag . . .	59,20 Mgrm.	48,62 Mgrm.
2. Tag . . .	34,00 „	16,46 „
3. Tag . . .	5,62 „	4,21 „
4. Tag . . .	5,57 „	4,63 „

Ist der Gaswechsel bei einem Thiere durch öfteren und längeren Aufenthalt im geschlossenen Raume sehr herabgesetzt, so zeigt er selbst in reine Atmosphäre gebracht einen geringen Gaswechsel und wobei es zuerst keine CO_2 aufnimmt oder abgiebt. Bei diesem herabgesetzten Respirationsprocesse kommt es sogar vor, dass die Thiere im abgeschlossenen Raume CO_2 aufnehmen bei einem CO_2-Gehalt von 3,50 pCt. und 7,88 pCt. der Athemluft. Die Absorption von Sauerstoff dauert jedoch fort.

Eine Abgabe von Kohlenoxyd, Grubengas oder Wasserstoff wurde niemals beobachtet.

Speck (2) berichtet über die Veränderungen, welche der Athemprocess durch Einathmen von kohlensäurehaltiger, sauerstoffarmer und sauerstoffreicher Luft erleidet, und über die, welche nach Genuss von Fett, Kaffee, Chinin, Spiritus und Wasser eintreten.

Aus den 38 5—6 Minuten dauernden Versuchen, für die pro eine Minute die Menge der ein- und ausgeathmeten Luft, sowie ihr Procentgehalt an O, N und CO_2 angegeben ist, ergiebt sich nach S.:

1) Mit zunehmendem H-Gehalte der Nahrung nimmt die Menge der ein- und ausgeathmeten Luft ab. Zucker bedingt darum eine stärkere Anstrengung der Athemorgane als Fett.

2) Je mehr der C dem H gegenüber in der Nahrung vorwiegt, um so mehr steigt das Verhältniss der ausgeathmeten Luft zur eingeathmeten. Es verhält sich die ein- zur ausgeathmeten Luft wie 1000 : 1000 bei Zucker, : 993 bei Fleisch, : 992 bei Fettnahrung.

3) Je mehr der C in der Nahrung gegenüber dem H vorwiegt, um so mehr wird CO_2 ausgeschieden und um so mehr O aufgenommen; je reichhaltiger die Nahrung an H ist, um so weniger bedarf der Körper O.

Aus den Versuchen über Chinin-, Wasser- und Spiritusgebrauch wagt Verf. keinen Schluss zu ziehen.

4) Beim Einathmen von CO_2-haltiger Luft wurde Minuten lang ohne Belästigung respirirt bei einem Gehalte von 5—6 pCt. CO_2. Bei 11,51 pCt. CO_2 der Einathemluft war das Athmen kaum eine Minute zu ertragen und die Folgeerscheinungen, Schwere und Unsicherheit der Muskelbewegungen, sowie Störungen des Bewusstseins, längere Zeit empfunden.

Auffallend ist die ausserordentliche Steigerung des ein- und ausgeathmeten Luftquantum mit steigendem CO_2-Gehalte, welche sowohl durch Vermehrung der Zahl als auch Tiefe der Athemzüge hervorgebracht wird.

Bei 11,51 pCt. CO_2 in der Einathemluft stieg die Grösse des in einer Minute respirirten Volumens bis auf 33,46 Liter, die des exspirirten Volumens auf 31,46 Liter.

Die CO_2-Ausfuhr wächst mit dem Steigen des CO_2-Gehaltes in der Einathemluft, jedoch so, dass stets CO_2 im Körper zurückgehalten wird. Bei 7,22 pCt. CO_2 der Einathemluft steht sich ein- und ausgeathmete Luft gleich, während bei dem Gehalte von 11,51 pCt. CO_2 nicht blos die producirte, sondern auch ein grosser Theil der eingeathmeten CO_2 im Blute zurückbehalten wird.

Die O-Aufnahme ist hiebei nicht beschränkt, sondern sogar noch erhöht.

5) Die O-Aufnahme steigt stetig mit dem Procentgehalte der Einathmungsluft an O, und zwar von 9 pCt. bis 63 pCt. um mehr als das Doppelte. Die ausgeathmete CO_2 bleibt durch diese Ab- und Zunahme des aufgenommenen O ganz unberührt.

6) Bei geringem N-Gehalte der Einathmungsluft giebt der Körper N ab und nimmt ihn bei hohem N-Gehalte auf. Die Mengen des in die N-arme Luft (36,5 pCt.) abgegebenen N betragen bei einer Einathmungszeit von 5—9 Minuten bis zu 900 C.-Cm. N.

Sanson (4) untersucht an Pferden und Rindern die Kohlensäureausscheidung. Erstere geben auf das gleiche Körpergewicht gerechnet mehr CO_2 als die Rinder, ebenso jene Racen in derselben Species, welche eine grössere Lungenoberfläche besitzen. Dem entsprechend scheiden auch die männlichen Thiere mit grösserer Lungencapacität mehr CO_2 aus.

Die Qualität und Quantität der Nahrung haben, soweit sie in der Breite des normalen Gesundheitszustandes gegeben wird, nach S. keinen Einfluss auf die Respiration. Die während der Muskelarbeit gesteigerte CO_2-Production sinkt bei Ruhe auf die Grösse vor der Arbeitsleistung. Je höher die Temperatur ist, desto mehr steigt bei demselben Thiere die CO_2-Ausscheidung an, während umgekehrt mit steigendem Luftdrucke die CO_2-Abgabe sinkt.

Jolyet und *Régnard* (5) beschreiben eine neue Methode, um die Respiration von Wasserthieren zu verfolgen. Im Principe besitzt der Apparat die von Regnault und Reiset angegebene Construction. Ein abgemessenes Sauerstoffquantum wird durch rhythmisches Zusammenpressen eines Kautschukballons in das Wasser geleitet, in dem die Thiere sich befinden, von hier aus die abgeleitete Luft durch concentrirte Kali-

lösung zur Absorption der gebildeten Kohlensäure wieder nach dem Kautschukballon geführt. Hinsichtlich der näheren Beschreibung und der sie ergänzenden Zeichnung muss auf das Original verwiesen werden.

Raoult (7) untersucht den Einfluss, welchen Kohlensäure in der Einathmungsluft auf Mengen des aufgenommenen Sauerstoffs und der abgegebenen Kohlensäure übt.

Die rasirte Schnauze der beiden Versuchskaninchen wurde mit Mehlkleister bestrichen und darüber ein Mundstück von Kautschuk gedichtet, von dem zwei Ableitungen mit eingeschalteten Ventilen nach je einem Gasometer für die Inspirations- und die Exspirationsluft führen. In jedem Gasometer war die Flüssigkeit zur Abhaltung der Gasdiffusion mit einer Olivenölschicht bedeckt. Die zwölf ausgeführten Versuche hatten wegen des kleinen Gasometervolums eine Dauer von höchstens je 1½ Stunden. Im Mittel von sechs Versuchen mit kohlensäurefreier (A) und mit kohlensäurehaltiger (B) Luft wurden folgende Resultate erhalten:

	Zusammensetzung der Inspirationsluft			CO_2 in der Stunde ausgeathmet	O aufgenommen in der Stunde	Zahl der Athemzüge
	N	O	CO_2	Liter	Liter	pro Min.
A.	79,2	20,8	—	1,515	1,975	62
B.	67,1	20,8	12,1	0,918	1,008	62

Während also die Zahl der Athemzüge unverändert bleibt, bewirkt eine kohlensäurereichere Luft eine Verminderung der CO_2-Production sowie der O-Aufnahme in den Körper.

[*Tarchanoff* (8) brachte Frösche in einen hermetisch schliessenden, mit Barometer versehenen Kasten, in dem vermittels einer Druckpumpe der Luftdruck bis auf zehn Atmosphären gesteigert werden konnte und bestimmte zunächst die Reflexthätigkeit der Frösche nach Türck's Methode, setzte sie hierauf in den Kasten, in welchem die reine atmosphärische Luft, oder zu ein Halb, drei Viertel und mehr mit Sauerstoff vermischt, auf zwei bis drei Atmosphärendruck gebracht wurde. Es zeigte sich, dass das Verbleiben in comprimirter Luft oder Sauerstoff im Laufe eines Tages und länger die Säurereflexe sehr stark herabsetzt; diese herabgesetzte Erregbarkeit dauert noch drei bis vier Tage, worauf die Thiere zur Norm zurückkehren.

Kohlensäure und ein Gemisch derselben mit atmosphärischer Luft setzen ebenfalls die Reflexthätigkeit herab. *Nawrocki.*]

Tubini und *Ronchi* (9) untersuchen die von dem Vorderarm eines 27 jährigen Mannes ausgeschiedene Kohlensäure. CO_2-freie Luft wurde über den in einem Glascylinder befindlichen Arme aspirirt und die CO_2 in Kalilösung absorbirt. Im Dunkeln wird weniger CO_2 abgegeben als in der Helle (100 : 113), bei hoher Temperatur mehr als bei niederer,

während der Verdauung mehr als bei nüchternem Magen (112:100) und bei Fleischnahrung weniger als bei vegetabilischer Kost (100:116).

Fubini (10) untersuchte die Respiration durch die Haut an Fröschen, denen die Lungen durch die Glottis hervorgezogen und entfernt waren. Die Thiere machen zwar häufig Schluckbewegungen, aber höchst selten beobachtet man die Bewegung der Nase und Brust- und Bauchmuskeln zum Athmen.

Durch die völlig unverletzte Haut geben die Thiere eine Kohlensäuremenge ab, die sich zu der vom unversehrten Thiere ausgeschiedenen verhält wie 100:111. Unter dem Einflusse des Lichtes ist auch bei den ihrer Lungen beraubten Thieren die Kohlensäureausscheidung grösser als wenn sie im Dunkeln sich befinden, im Mittel von 74 Versuchen ergiebt sich ein Verhältniss von 134 CO_2 für erstere, zu 100 CO_2 für letztere Thiere.

[*Ostroumow* (11) machte Versuche über die Innervation der Schweissdrüsen an chloroformirten Katzen und fand, dass Reizung mit Inductionsströmen sowohl des Ischiadicus als auch des Bauchsympathicus Schweissabsonderung auf den unbehaarten Stellen der entsprechenden Pfote hervorrief. Selbst nach vorgängiger Unterbindung der Aorta hatte die Reizung des Ischiadicus denselben Erfolg, dagegen war sie unwirksam, wenn zuvor Atropin subcutan injicirt wurde.

O. kommt zu folgenden Resultaten: 1) Die Schweissabsonderung ist nicht einfache Filtration aus Blut, sondern Resultat von Drüsenthätigkeit, da Schweiss selbst in dem Falle abgesondert wird, wo durch Unterbindung von Blutgefässen der Blutzufluss abgesperrt wird. 2) Zu den Schweissdrüsen gehen besondere Absonderungsnerven, die bei Reizung mit Inductionsströmen die Drüsen zur Thätigkeit anregen. 3) Diese Nerven gehen zu den unteren Extremitäten im Stamme der sympathischen Nerven zugleich mit Blutgefässnerven, unterscheiden sich jedoch von den letzteren dadurch, dass 4) sie durch Atropin paralysirt werden. Die Schweissdrüsen sind somit ein neues Beispiel für den unmittelbaren Einfluss der Nerven auf die Function drüsiger Organe. *Nawrocki.*]

5.

Muskelgewebe und Knochen. Anhang.

1) *Chandelon, Th.*, Ueber die Einwirkung der Arterienunterbindung und die Nervendurchschneidung auf den Glykogengehalt der Muskeln. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 626—630.

2) *Owsjannikow, Th.*, und *Istomin, W.*, Ueber die Bildung des Harnstoffs in arbeitenden Muskeln. Arbeiten d. Petersburg. Ges. d. Naturforscher. Sitzg. d. zoolog. Abtheil. vom 28. Febr. 1876. (Russisch.)
3) *Forster, J.*, Ueber die Verarmung des Körpers, speciell der Knochen an Kalk bei ungenügender Kalkzufuhr. Zeitschr. f. Biolog. XII. S. 464—474.
4) *Heiss, E.*, Kann man durch Einführung von Milchsäure in den Darm eines Thieres den Knochen anorganische Bestandtheile entziehen? Zeitschr. f. Biolog. XII. S. 151—169.
5) *Neumann, E.*, Hämatoidin im Knorpel. Arch. der Heilkunde. Jahrg. XVII. S. 373.

---

6) *Jaksch, Th. v.*, Ueber das Vorkommen von Nuclein im Menschen-Gehirn. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 469—473.
7) *Laptschinsky, M.*, Ein Beitrag zur Chemie des Linsengewebes. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 631—634. (vgl. oben S. 108.)
8) *Weyl, Th.*, Ein Beitrag zur Kenntniss des vermehrten menschlichen Fruchtwassers (Hydramnion). Arch. f. Anat. u. Phys. Jahrg. 1876. S. 543—555.

Chandelon (1) unterbindet an Kaninchen auf einer Seite die Arteria iliaca communis resp. durchschneidet die Nervi ischiadicus und cruralis einer Seite und vergleicht nach 17—30 Stunden den Glykogengehalt der Muskeln auf der gesunden Seite mit dem auf der operirten Seite.

Die Unterbindung der Arterien des Muskels vermindert den Glykogengehalt desselben. Die Verminderung des Glykogens wurde auch durch die Reizung der Nerven bewirkt, während die Durchschneidung des Nerven eine Vermehrung des Glykogengehaltes herbeiführte.

[*Owsiannikow* und *Istomin* (2) untersuchten die Bildung des Harnstoffs in arbeitenden Muskeln. Die Versuche wurden an den Muskeln der hinteren Extremitäten des Hundes angestellt, die vorher vom Rumpf des Thieres abgetrennt waren, und durch welche von der Aorta aus defibrinirtes arterielles Blut hindurchgeleitet wurde. Dieses Blut, so wie das aus der Vena cava ausfliessende wurde analysirt. Die in der Umgegend der Lendenwirbel abgeschnittenen unteren Extremitäten wurden künstlich in Bewegung versetzt. Das zu- und abfliessende Blut wurde bei constanter Temperatur erhalten, während der Muskelapparat in verschiedene Bedingungen versetzt war. Verff. stellten Versuche an mit erwärmtem und kaltem Präparat und mit Blut bei Bewegung und Ruhe. Die grösste Menge des Harnstoffs beobachteten sie beim erwärmten Muskelpräparat und Blut und bei Bewegung.

In einer zweiten Reihe von Versuchen geschah die Muskelbewegung unter dem Einflusse der Erregung des Nervensystems. Zu dem Zwecke wurde die untere Hälfte des Thieres sammt allen Unterleibsorganen ent-

fernt, und blos an der vorderen mit Herz und Lungen untersucht. Bei solchen Versuchen lebte das Thier 30 Minuten und länger. Als Arbeit erschien hier die Bewegung des Herzens und der Mm. intercostales int. et ext. Auch in diesen Versuchen wies die Analyse eine Vermehrung des Harnstoffs nach.

Die dritte Reihe von Versuchen wurde an ganzen Thieren nach Ausscheidung der Leber, der Nieren und der Harnblase angestellt. Die Resultate waren dieselben.

Vff. führten im Ganzen 50 Analysen aus, die zu dem Resultate führten, dass die Menge des Harnstoffs in arbeitenden Muskeln vermehrt wird, konnten jedoch in den einzelnen Versuchen kein bestimmtes Verhältniss zwischen der Dauer der Arbeit der Muskeln und der Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs herausfinden. *Nawrocki.*]

Nach *Forster* (3) nehmen bei einer Nahrung, welche zwar für die Erhaltung des Eiweissbestandes im Körper genügt, aber eine unzureichende Kalkmenge enthält, sämmtliche Organe sowohl die Muskeln wie auch die Knochen einseitig an Kalk ab.

Ein Vergleich der in der Nahrung eingeführten und im Harn und Koth ausgeschiedenen Kalkmenge lehrt in zwei Versuchen, dass die Grösse der Kalkausscheidung 4—5 mal die Kalkmenge übersteigt, welche in den *gesammten* Weichtheilen des Thieres vorhanden sind. Weiske (vgl. diese Ber. 1874. II. S. 204) musste zu einem anderen Resultate kommen, da die Thiere ausser an Kalkmangel auch an ungenügender Nahrung litten. In diesem Falle aber nehmen nicht bloss die Weichtheile und Knochen in ihrer Gesammtheit ab, sondern es werden durch die Zerstörung der organischen Substanz auch Aschebestandtheile frei, die, ohne aus dem Körper geschieden zu werden, neuerdings in ihm zur Wiederverwendung gelangen.

Heiss (4) fütterte einen kleinen 4701 Grm. schweren Hund während 308 Tagen mit einer bekannten Menge ausgeschnittenen Ochsenfleisches und reinem Speck, welchem ca. 7,4 Grm. Milchsäure täglich beigegeben war. Das durch Verbluten aus der Carotis getödtete Thier zeigte trotz dieser andauernden Säurezufuhr nicht die geringsten körperlichen Veränderungen und die Analyse des Blutes, der Muskeln, sowie der Knochen ergab dieselbe procentische Zusammensetzung wie Organe von Thieren mit normaler Fütterung. Indem das Thier sich die ganze Zeit in einem Glaskäfig (umgekehrten Schwefelsäureballon mit abgesprengtem Boden) befand und sämmtliche Ausleerungen gesammelt wurden, konnte auch direct die eingeführte Kalk und Magnesia mit der in Harn und Koth ausgeschiedenen verglichen werden. — In den 308 Tagen waren verzehrt:

44983 Grm. Muskelfleisch	mit	13,21 Grm. Kalk	und	20,69 Grm.	Magnesia
5961 „ Speck	„	0,56 „ „	„	— „	„
	Einnahme	13,77 Grm. Kalk	und	20,69 Grm.	Magnesia.

Ausgeschieden wurde:

490,5 Grm. tr. Koth	mit	9,99 Grm. Kalk	und	6,87 Grm.	Magnesia
Gesammtharn	„	3,73 „ „	„	12,63 „	„
	Ausgabe	13,72 Grm. Kalk	und	19,50 Grm.	Magnesia.

Trotz der Milchsäurefütterung waren also dem Körper und den Knochen keine nachweisbaren Mengen von Kalk und Magnesia entzogen worden.

Neumann (5) beschreibt das Vorkommen von körnigem und krystallinischem Hämatoidin (erwiesen durch die Reaction auf Schwefelsäure und Kalilauge) in dem Inneren eines Rippenknorpels. Es kann hier nur an die Diffusion vom Blutfarbstoff aus den benachbarten Blutgefässen gedacht werden, da die Entstehung des Pigmentes in dem Protoplasma der Knorpelzellen unwahrscheinlich ist.

Jaksch (6) stellt aus möglichst frischem Menschengehirn, das getrennt in die graue und weisse Substanz untersucht wurde, Miescher's Nuclein dar. Die Substanz, welche auch beim Erwärmen mit Ammoniummolybdat in saurer Lösung keine Phosphorsäurereaction gab, enthielt:

	I	II
T	2,08 pCt.	1,71 pCt.
N	13,12 „	13,15 „
C	50,6 „	50,5 „
H	7,4 „	7,8 „

Laptschinsky (7) untersuchte die näheren Bestandtheile der Linsen von Rindsaugen nach den in Hoppe-Seyler's Handbuch der phys. und path.-chem. Analyse angegebenen Methoden (vgl. oben Sinnesorgane S. 108).

Weil (8) untersuchte in zwei Fällen die Zusammensetzung von vermehrtem Fruchtwasser (Hydramnion), welches in einer Menge von 5,5 Kgrm. und 4 Kgrm. gesammelt wurde. Es wurde gefunden:

	I	II
Spec. Gewicht . . .	1,007	1,008
Wasser	988,15	988,22
feste Theile . . .	11,85	11,75
org. Stoffe	5,30	6,13

	I	II
Asche	6,55	5,65
lösliche Salze . . .	—	5,46
Wasserauszug . . .	—	1,48
Aetherauszug . . .	—	1,04
Alkoholauszug . .	—	1,04
Zucker	0	0
Eiweiss	3,50	2,37
Mucin	0,10	0,20

6.

Milch.

1) *Röhrig, A.*, Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Milchabsonderung. Virch. Arch. Bd. 67. S. 119—146.
2) *Laho, H.* et *Courtoy, R.*, Cas extraordinaire de lactation. Annales de Méd. vétérinaire publiées à Bruxelles. 1876. p. 141—146.
3) *Hammarsten, O.*, Om Lactoprotein. Nordiskt medic. Arkiv. Bd. VIII. No. 10.
4) *Lundberg, L. V.*, Smärre bidrag till kännedomen om Kaseinet. Upsala läkareföreningsförh. Bd. XI. p. 343.
5) *Liebermann, L.*, Ueber den Stickstoff- und Eiweissgehalt der Frauen- und Kuhmilch. Liebig's Annal. der Chem. Bd. 181. S. 90—102. Med. Jahrb. v. Stricker.
6) *Puls, J.*, Ueber quantitative Eiweissbestimmungen des Blutserums und der Milch. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 176—196.
7) *Gerber, N.*, Neuer Apparat zur Fettbestimmung der Milch und Beiträge zur Chemie derselben. Ber. d. d. chem. Ges. IX. S. 656—659.
8) *Soxhlet, F.*, Untersuchungen über die Natur der Milchkügelchen und eine neue Theorie des Butterungsprocesses. Landw. Versuchs-St. XIX. S. 1—39.
9) *Deutsch, L.*, Beitrag zur mikroskopischen Untersuchung der Milch. Jahrb. f. Kinderheilkunde IX. S. 309—318.
10) *Tisserand, Eug.*, De l'action du froid sur le lait et les produits qu'on en tire. Annal. de chim. et de phys. 5 Sér. T. VII. p. 554—569.
11) *Hennig, C.*, Ueber die Reaktion der Kuhmilch. Jahrb. f. Kinderheilkunde IX. S. 357—362.
12) *Duval, J.*, Sur un acide nouveau préexistant dans le lait frais de jument. Compt. rend. T. 82. p. 419.
13) *Magnier de la Source*, Détermination des résudus secs dans les liquides organiques. Bull. de la Soc. chim. Bd. 25. 1876. p. 502—506.
14) *Klink, Ed.*, Untersuchungen über den Nachweis des Quecksilbers in der Frauenmilch während einer Einreibungskur mit grauer Salbe. Vierteljahrsschrift f. Dermat. u. Syph. III. Jahrg. 1. Heft. S. 207—213.

Um die Bedingungen der Milchabsonderung untersuchen zu können, wählte *Röhrig* (1) folgende Methode. Ein dünner weiblicher Katheter, der sich an seinem oberen Ende in abgestufte Spitzen verjüngt und hier eine Anzahl schräg eingeschnittener Oeffnungen enthält, wird in den Ausführungsgang der Zitze einer kräftigen Ziege gebracht und bis in die Milchcysterne geschoben. Der Katheter führt in ein kleines cylindrisches Messgefäss mit doppelter Stopfenbohrung. Die Ausflussgeschwindigkeit der Milch wurde aus der Tropfenzahl bestimmt, welche durch die eine Bohrung in das Messgefäss abflossen. Um die Absonderung gleichmässig und unabhängig von einer Ansammlung des Sekrets in der Cysterne zu erhalten, wurde durch die andere Bohrung des Messgefässes eine sehr geringe Saugwirkung hergestellt mittels einer zum Aspirator eingerichteten Glasflasche.

Eine auf drei Stunden ausgedehnte Versuchsreihe ergab, dass die alle 5 Minuten notirte Tropfenzahl sehr gleichmässig ist (9—10 Tropfen) mit Ausnahme der Zeit, in welcher das Thier sich heftiger bewegt.

Die Brustdrüse wird vom Nerv. spermaticus extern. versorgt, von dem der ramus medius 1) ein kleines dem Laufe der vasa pudenda folgendes und sich in deren Wänden verzweigendes Aestchen abgiebt, 2) einen ram. papillaris, welcher sich in die Zitze verfolgen lässt und 3) einen bis zwei ram. glandulares, die zu den Milchgängen, zur Cysterne und dem Hauptausführungsgang verläuft.

Der ram. inferior des Nerv. spermat. extern. tritt zwischen der Art. und ven. pudenda extern. ein und ist zwischen den Gefässstämmen bis in deren feinste Verästelungen zu verfolgen.

Bevor an die Durchschneidung und Reizung dieser Nerven geschritten wurde, musste durch narcotische Mittel, welche die Secretion im Uebrigen nicht änderten, jede den Ausfluss der Milch störende Bewegung ausgeschlossen werden. Als solche bewährten sich vor Allem Curare und Morphium. Auffallend ist die ausserordentliche Widerstandsfähigkeit der Ziegen für die Pflanzengifte. Durch Injection von 138 Mgrm. Curare in die Halsvene wurde Bewegungslosigkeit erreicht, während die subcutane Injection von 1,2 Grm. Morph. hydrochloratum noch keine vollständige Narcose bewirkte.

Die Durchschneidung des Ram. papillaris (Nerv. medii) rief nur eine Erschlaffung des Zitzengewebes und keinerlei Aenderung in dem Gange der Milchsecretion hervor. Die elektrische Reizung des peripheren Stücks bewirkte nur eine deutliche Erection der Brustwarze ohne Aenderungen in der Absonderungsgeschwindigkeit, die centripetale Reizung erhöhte die Secretion auf reflectorischem Wege.

Die Durchschneidung des Ram. glandularis (Nervi medii) verlang-

samt augenblicklich die Ausscheidungsprocesse, während die elektrische Reizung des abgelösten Nervenstücks die Absonderung erheblich beschleunigt.

Die Durchschneidung des Nerv. infer. löst eine äusserst beträchtliche Vermehrung der Absonderungsgrösse (um das 20fache) aus; die periphere Reizung desselben bringt die Milchsecretion zum Stillstand.

Nach R. findet sehr wahrscheinlich keine specifisch secretorische Innervation (analog den Speicheldrüsen) statt. Die eigenthümlich verspätete und nachhaltige Absonderungsgrösse, wie sie nach Reizungen eintrat, spricht mehr dafür, dass sie nur ein Effect der zur Contraction gebrachten glatten Muskelfasern ist, welche das angesammelte Sekret auspressen. Die Absonderungsvermehrung bleibt ferner trotz Nervenreizung aus, wenn die zuführende Art. abgeklemmt wird. Dagegen üben die Einwirkungen, welche den Blutdruck in der Drüse ändern (Ram. inferior) den grössten Einfluss auf die Absonderungsmenge.

Die Nerven der Brustdrüse sind also 1) sensible resp. reflectorische, 2) motorische und zwar solche, die Erection der Brustwarze vermitteln, und tonische, welche die contractilen Elemente der Milchgänge beständig innerviren, 3) vasomotorische, welche bestimmte Lumensänderungen der Blutgefässe hervorbringen.

Gifte, welche wie Strychnin den Blutdruck sehr erhöhen, vermehren auch die Absonderungsgeschwindigkeit der Milch, wenn alle Nervenäste von ihren centralen Ansätzen abgeschnitten sind, aber nur bis zu einem gewissen Punkte, bei welchem durch die verengerten Blutgefässe dem Drüsengewebe nicht mehr genügend Material zugeführt wird. Wie Strychnin nur im geringeren Grade wirkten Digitalin und Coffein.

Durch Einführung eines Jaborandidecoctes (15 Grm. folior. Jabor. auf 90 Grm.) in den Magen wurde eine ausserordentliche Erhöhung der Milchsecretion wie der Secretion der Schleim-, Speichel- und Thränendrüsen sowie der Nieren hervorgerufen.

Wie ein an einem Hunde ausgeführter Versuch erwies, rief dasselbe Jaborandi eine sehr beträchtliche Blutdruckserhöhung hervor.

Bei Chloralhydrat (häufig kleine Dosen subcutan injicirt) findet eine äusserst verlangsamte Milchsecretion statt, die nur von einer excessiven und ganz kurz andauernden Beschleunigung der Milchsecretion unterbrochen wird. Da die Milchsinus gleichzeitig leer sind und selbst auf künstliche Bewegung des Thieres nichts abgaben, scheint diese vorübergehende Beschleunigung durch rasch verlaufende Blutdrucksschwankungen hervorgebracht zu sein.

Die directe Abhängigkeit der Milchsecretion vom Blutdrucke wurde schliesslich an einem curarisirten Thiere in der Weise festgestellt, dass bei demselben die Secretionsmenge und der Blutdruck mittels Manometer beobachtet wurde, während durch Athemsuspension, sowie durch centrale Reizung der beiden Nerv. vagi eine Blutdruckserhöhung, durch Apnoe eine Blutdrucksverminderung hervorgebracht wurde.

Mit der Höhe des Blutdrucks hielt bis zu einer gewissen Grenze die Grösse der Secretion gleichen Schritt.

Laho und *Courtoy* (2) theilen unter Berücksichtigung der einschlägigen Literatur den Fall mit, dass ein sechs Monate altes Kalb reichlich Milch secernirte. Mit elf Monaten konnte das Thier zweimal im Tage gemolken werden und lieferte durchschnittlich 4,3 Liter Milch von ganz normaler Zusammensetzung. Die Entwicklung des Körpers mit Ausnahme der Brustdrüsen blieb zurück, das Thier behielt die charakteristische jugendliche Stimme.

[Millon und Commaille meinten bekanntlich im Jahre 1864 eine neue albuminoide Substanz in der Milch gefunden zu haben, welcher sie den Namen „Lactoproteïn“ gaben. Diese Substanz sollte dadurch charakterisirt sein, dass sie weder durch Kochen, noch durch Sublimat, noch durch Säuren, noch durch vereinigte Einwirkung der Essigsäure und des Erhitzens, sondern nur durch eine saure Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd gefällt werden sollte. Diese Reactionen sind nach *Hammarsten* (3) nicht entscheidend. Nach dem von Millon und Commail angegebenen Verfahren wird Kuhmilch mit der 4fachen Menge Wasser verdünnt und mit 1 pCt. Essigsäure (à 10 degrés) versetzt; die Flüssigkeit wird alsdann filtrirt und zum Kochen erhitzt; das dadurch gebildete Gerinnsel wird durch Filtriren entfernt und man erhält alsdann eine klare Flüssigkeit, welche das Lactoprotein enthalten sollte. Diese Flüssigkeit verhält sich allerdings in der von Millon und Commail angegebenen Weise, sie wird aber, wie H. findet, doch auch durch andere Reagentien gefällt. Beim Kochen wird sie nicht durch nachträglichen Zusatz von Salpetersäure gefällt, wenn man aber das von Heller modificirte Verfahren anwendet, erhält man immer, obgleich erst nach und nach, eine deutliche Fällung an der Grenze zwischen beiden Flüssigkeiten. Tannin giebt immer einen reichlichen Niederschlag, und wenn die nach dem angegebenen Verfahren dargestellte Flüssigkeit sorgfältig neutralisirt und dann zum Kochen erhitzt wird, so bildet sich immer ein aus Albumin und Erdphosphaten zusammengesetztes Coagulum. Hat man die Flüssigkeit, welche das Lactoprotein enthalten sollte, vorsichtig concentrirt, so treten alle die genannten Reactionen viel deutlicher hervor, und man kann alsdann besser nachweisen, dass in der Flüssigkeit Albumin ent-

halten ist, welches durch Salpetersäure gefällt wird. Millon und Commaille haben überhaupt zu wenige Reagentien in Anwendung gebracht und der Grund, warum die Mehrzahl dieser Reagentien negative Resultate ergeben hat, ist besonders die geringe Menge des Albumin, welche in der Flüssigkeit vorhanden ist. Schon hieraus geht hervor, dass das Lactoprotein Millon und Commaille's jedenfalls nicht eine reine albuminoide Substanz besonderer Art sein kann, sondern dass sie wahrscheinlich Reste von Casein und von Albumin enthalten muss. H. fand, dass die zur Darstellung des Lactoproteins nach Millon und Commaille's Verfahren günstigste Essigsäuremenge etwa 0,1 pCt. ist. Von 0,05 pCt. Essigsäure wird das Casein nur sehr unvollständig gefällt; wenn man aber 0,2 pCt. Essigsäure anwendet, so findet man in der Lösung Spuren von Casein und nach dem Kochen giebt Salpetersäure bei Anwendung der Heller'schen Modification einen viel stärkeren Niederschlag von Albumin, als wenn man nur 0,075 bis 0,1 pCt. Essigsäure anwendet. Millon und Commaille nehmen in ihren Versuchen 1 pCt. einer Essigsäure à 10 degrés, deshalb hat H. in seinen Versuchen gewöhnlich 0,1 pCt. Essigsäure angewandt.

Die Angabe Millon und Commaille's, dass das Casein in ihren Versuchen vollständig gefällt worden sei, ist unrichtig. Die von ihnen erhaltene Flüssigkeit, worin das Lactoprotein vorhanden sein soll, ist immer sauer, das Casein aber ist selbst in einem geringen Säureüberschuss löslich und die genannte Flüssigkeit muss daher immer Casein enthalten. In einem besonders mit Rücksicht hierauf angestellten Versuche fand H. in der That, dass Wasser, welches 0,05 pCt. Essigsäure enthält, beim Erhitzen zum Kochen ziemlich beträchtliche Mengen reinen Caseins auflöst. Es ist daher mehr als wahrscheinlich, dass das Casein in den Versuchen von Millon und Commaille niemals vollständig gefällt worden ist.

Die nach der Angabe von Millon und Commaille aus der Milch dargestellte Flüssigkeit schien aber ausser dem Casein auch noch etwas nicht gefälltes und durch das Kochen modificirtes Albumin zu enthalten, deshalb untersuchte H. dieselbe speciell auf „Syntonin“ (d. i. Acidalbumin) und auf „Pepton“. Wenn man die saure, in Rede stehende Flüssigkeit, welche das Lactoprotein enthalten sollte, genau neutralisirt und dann bis zum Kochen erhitzt, so erhält man, wie gesagt, immer einen Niederschlag, welcher ausser Erdphosphaten ein wenig Albumin enthält. Dieses Albumin kann nach H. nicht Casein sein, weil eine neutrale Caseinlösung nicht durch Kochen gefällt wird und da es beim Kochen der sauern Flüssigkeit in Lösung blieb, ist es wahrscheinlich, dass es „Syntonin“ (Acidalbumin) ist. Man kann in der That Lösungen

der letztgenannten Substanz darstellen, welche nach Verdünnung mit Wasser nicht durch Neutralisation allein, sondern erst durch Kochen der neutralisirten Flüssigkeit gefällt werden. Da sowohl das „Syntonin" (Acidalbumin) als auch das Casein durch das Millon'sche Reagens gefällt wird, ist es folglich wahrscheinlich, dass das „Lactoprotein" Millon und Commaille's auch noch etwas „Syntonin" (Acidalbumin) enthält.

Um die Flüssigkeit auf „Pepton" zu untersuchen, hat H. dieselbe mit pulverförmigem Kochsalz gesättigt und dann zum Kochen erhitzt. Wenn man zuerst das Casein der Kuhmilch durch Sättigen der letzteren mit pulverförmigem Kochsalz ausfällt, und wenn man dann die filtrirte Flüssigkeit kocht, so wird das Albumin gefällt, mit Ausnahme eines kleinen Theils, der zurückbleibt; wenn man aber während des Kochens der filtrirten, mit Kochsalz gesättigten Flüssigkeit Essigsäure zusetzt, so kann man jede Spur von Albumin fällen, und da die Peptone nach den angenommenen Angaben Kühne's nicht durch neutrale Salze und Essigsäure gefällt werden dürfen, so folgt aus diesen Versuchen, dass die Kuhmilch kein Pepton enthält. Wenn man nun aber die in Rede stehende Flüssigkeit, in welcher das Lactoprotein vorhanden sein sollte, genau in derselben Weise behandelt (d. h. durch Kochen nach Sättigung mit Kochsalz und Zusatz von Essigsäure), so bleibt immer eine Spur von Albumin zurück. Mit Tannin sowohl als mit dem Millon'schen Reagens kann man in der auf angeführte Weise filtrirten, mit Kochsalz gesättigten und dann mit einer passenden Menge Wasser verdünnten Flüssigkeit mit den nöthigen Vorsichtsmaassregeln Pepton nachweisen, welches also durch das angewandte Verfahren gebildet worden ist. Es folgt hieraus also, dass das Lactoprotein Millon und Commaille's wahrscheinlich auch Pepton enthält, welches während des Kochens der sauern Flüssigkeit, welche das Lactoprotein enthalten sollte, gebildet worden ist.

Biel, welcher neulich der Meinung Millon's und Commaile's beigetreten ist, hat in seinen Untersuchungen über den Kumys das Casein und das Eiweiss durch Kochen mit Zusatz von Kochsalz gefällt und er hatte dann in der filtrirten Flüssigkeit eine albuminoide Substanz gefunden, welche durch das Millon'sche Reagens gefällt wurde und welche er für Lactoprotein hielt. Wenn er wirklich auch beim Kochen, Sättigen mit Kochsalz und nach Zusatz von Essigsäure eine ähnliche Substanz gefunden hat, so würde das entweder beweisen, dass die Milch der Stuten mehr constituirende Bestandtheile enthält als die Kuhmilch (aus welcher man durch dieses Verfahren wie gesagt jede Spur von Albumin entfernen kann) oder es würde beweisen, dass während der Gährung, welche die Production des Kumys begleitet, ein Theil des Albumins in

Pepton verwandelt worden ist. Letzteres ist nach H. am wahrscheinlichsten.

Hiernach ist also zur Zeit kein Grund vorhanden anzunehmen, dass die Kuhmilch mehr als zwei albuminoide Substanzen enthält, nämlich Casein und Albumin. *P. L. Panum.*]

[Für diese Untersuchung benutzte *Lundberg* (4) das nach der von Hammarsten angegebenen Methode dargestellte lösliche Casein. Dieses Casein kann in trockenem, pulverförmigem Zustande (bei 100° C. getrocknet) dargestellt werden, ohne dass die Löslichkeit desselben vermindert wird und ohne Verringerung seiner Fähigkeit durch Lab zu coaguliren. Es ist fast absolut frei von Fett und Milchzucker und selbst bei Verbrennung mehrerer Grm. desselben kann kaum eine Spur von Kalk in demselben nachgewiesen werden. Zunächst untersuchte L. ob Baryt, Strontian und Magnesia in Verbindung mit Phosphorsäure das Kalkphosphat bei der Käsebildung ersetzen könnte und er experimentirte dabei wesentlich in Uebereinstimmung mit dem von Hammarsten vorgeschlagenen und angewandten Verfahren. Das Resultat dieser Untersuchungen war, dass die drei genannten Substanzen allerdings den Kalk gewissermassen ersetzen können, dass aber doch das Resultat bei Anwendung der verschiedenen Substanzen ein verschiedenes war. Der mit Baryt erhaltene Käse war vollkommen eben so fest wie der normale, nicht Kalkphosphat erlangte, der mit Strontian dargestellte Käse war mehr locker und leichter löslich, und der mit Magnesia zu Stande gebrachte Käse war noch leichter löslich und die Ausscheidung desselben durch Lab bei Gegenwart von Magnesiaphosphat konnte 48 Stunden lang verhindert werden, weil die Veränderung des Caseins dabei so langsam erfolgte, dass der gebildete Käse so lange in Lösung erhalten werden konnte. Bezüglich der Schnelligkeit, mit welcher die Coagulation erfolgte, fand der Verf., dass diese bei Gegenwart von Kalk oder Baryt grösser war als bei Gegenwart von Strontian oder Magnesia.

Durch Essigsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure konnte die Phosporsäure ersetzt werden, nicht aber durch Oxalsäure. Das Casein vermag allerdings den oxalsauren Kalk aufzulösen, aber eine solche Lösung coagulirt nicht mit Labferment. Bei Berücksichtigung der grossen Affinität der Oxalsäure zum Kalk war es unter solchen Verhältnissen von Interesse zu prüfen wie die Schwefelsäure auf das Verhalten des Labferments zu einer Barytcaseinlösung einwirken würde. Auch hier ergab sich das bemerkenswerthe Resultat, dass die Coagulation vollständig ausblieb.

Da man, wie Hammarsten gezeigt hat, Casein und Alkalialbuminat mittels des Verhaltens zum Labferment leicht von einander unterscheiden

kann, ist dieses auch anwendbar um zu untersuchen, ob das Casein durch irgend welche chemische Einwirkung zu Albuminat verwandelt worden ist. Dieses Unterscheidungsmittel scheint um so zuverlässiger zu sein, als L. nicht nur die betreffenden Angaben Hammersten's bestätigt fand, sondern auch noch die weitere Beobachtung machte, dass nicht einmal das Kalkalbuminat, wenn es in Milch gelöst wird und sich also mit dem Casein unter ganz gleichen Verhältnissen befindet, durch Labferment coagulirt wird. L. fand nun, dass das Casein gegen Säuren eine so grosse Resistenz zeigt, dass es nach 40 Minuten langem Kochen bei einem Säuregrad von 0,25 pCt. Salzsäure noch mit Labferment coagulirte. Nach zweistündigem Kochen bei gleichem Säuregrade hatte es dahingegen seine Eigenschaft mit Labferment zu coaguliren, vollständig eingebüsst. In einer alkalischen Flüssigkeit, welche 0,4 pCt. Natronhydrat enthielt, wurde das Casein nach 7 Minuten langem Kochen zerstört. Bei einer Temperatur von 0^{0} bis $+ 5^{0}$ wurde es innerhalb 5 Tagen bei Gegenwart einer gleichen Menge Natronhydrat zerstört, während die saure Caseinlösung bei gleicher Temperatur in 14 Tagen nicht merklich verändert wurde. *P. L. Panum.*]

Liebermann (5) prüft die Angaben von Brunner, wonach in der Frauenmilch beträchtlich mehr N enthalten sein soll als in Form von Eiweisskörpern daraus zu fällen ist und findet sie für die Brunner'sche Methode der Eiweissbestimmung bestätigt.

Auch bei der Bestimmung des Eiweisses nach Hoppe-Seyler fielen die Differenzen nicht geringer aus.

Wurde jedoch das Eiweiss nach der Haidler'schen Methode gefällt, so erhielt Verf. vollständig übereinstimmende Werthe mit der directen N-Bestimmung.

Indem L. 20 C.-Cm. Milch mit der doppelten Menge Wasser und 5 C.-Cm. einer 18 procentigen Kochsalzlösung versetzte und dann Tanninlösung zugab, bis nach mehreren Stunden keine Fällung mehr eintrat, erhielt Verf. in dem Tanninniederschlage die gleiche Menge Stickstoff wie direct.

Die Tanninlösung hatte die von Girgensohn und von Taraszkewicz angewendete Zusammensetzung: 20 Grm. Tannin wird in 400 C.-Cm. Alkohol und ca. 40 C.-Cm. Essigsäure gelöst und mit Wasser auf ein Liter verdünnt.

Es finden sich somit in der Milch keine anderen stickstoffhaltigen Substanzen ausser Eiweissstoff.

Puls (6) prüfte zur Bestimmung des Eiweissgehaltes der Milch zuerst die von Brunner (vgl. diese Berichte 1873. S. 390) angegebene Methode. Zu 10—11 Grm. entrahmter Milch wurde nach möglichster

Neutralisation mit Essigsäure soviel entwässertes schwefelsaures Natron gesetzt, als bei Siedehitze gelöst wurde, und nach dem Erkalten das Coagulum bis zum Schwinden der Schwefelsäurereaction im Filtrate ausgewaschen. Das Filtrat enthielt jedoch stets noch Eiweiss und die Analysen gaben wenig übereinstimmende Werthe (0,86—2,06 pCt.) Bei Bestimmung des Eiweissgehaltes durch Alkoholfällung wurde vorerst festgestellt, dass 1 Theil Milchzucker bei 16° C. in 323 Theilen Alkohol von 70 pCt. Gehalt löslich ist, bei 42° C. jedoch nur 100 Theile solchen Alkohols zur Lösung bedarf. Es gelingt somit durch Alkohol sämmtlichen Milchzucker zu entfernen. Circa 10 Grm. Milch mit Essigsäure schwach angesäuert und mit dem zehnfachen vol. Alkohol und Wasser versetzt, dass das Gemenge 70 pCt. Alkohol enthält, wurde zum Sieden erhitzt, nach dem Erkalten filtrirt, dann der Niederschlag in das Becherglas zurückgebracht und mittels Aether alles Fett entfernt und schliesslich durch Extraction mit siedendem Alkohol von 70 pCt. aller Milchzucker entfernt. Es sind hierzu 400—600 C.-Cm. Alkohol erforderlich. Die Vergleichsanalysen zeigen übereinstimmende Resultate. 100 pCt. Milch gab hiernach 3,43 und 3,40 pCt. Eiweiss und ausserdem 0,42 und 0,42 pCt. unlösliche Salze.

Nach der Methode von Hoppe-Seyler wurden um 0,2 pCt. zu niedrige Eiweisswerthe erhalten.

Eine nochmalige Controlle der Fettbestimmungsmethoden ergab, dass durch Aether aus dem mit Alkohol gefällten Eiweisscoagulum sämmtliches Fett ausgezogen wird, ebenso aus der auf Marmor eingetrockneten Milch (Trommer) wenn nur auf eine völlige Verkleinerung der Eiweissmassen, die ausserdem Fett einschliessen, gesehen wurde. Auch die nach Hoppe-Seyler ausgeführte Fettbestimmung ergab die gleich genauen Werthe.

Bei Analysen von Frauenmilch empfiehlt sich ebenfalls die Methode der Alkoholfällung, da sie die höchsten und übereinstimmende Werthe für Eiweiss sowie für Fett geben.

Die Milch einer zehn Monate lang stillenden Frau enthielt, wie schon Brunner fand, geringe Mengen Eiweiss, nämlich:

0,97 pCt. Eiweiss
3,08 „ Fett
5,26 „ Zucker.

Gerber (7) empfiehlt zur Bestimmung des Casein-, Albumin- und Fettgehaltes der Milch folgendes Verfahren. 10—20 C.-Cm. resp. Grm. Milch werden mit dem 20—30fachen Volumen dest. Wasser versetzt und unter Zusatz sehr verdünnter Essigsäure bis zur Entstehung feiner Flöckchen versetzt. Dann wird dieselbe im Wasserbade auf 75° C. er-

wärmt bis das Casein grosse Flocken gebildet hat, die auf einem gewogenen Filter gesammelt werden. Das im Filtrate befindliche Albumin wird durch Aufkochen und Eindampfen auf ein Viertel des Volumens ausgeschieden, ebenfalls auf ein Filter gebracht und dieses mit kaltem dest. Wasser ausgewaschen. Das klare Filtrat dient zur Milchzuckerbestimmung.

Das fetthaltige Coagulum wird dann mit dem Filter auf einem trichterförmigen Aufsatze (vgl. die Zeichnung im Original) mit Aether ausgezogen und sowohl das Fett wie Eiweiss und Casein bei 105—110° C. getrocknet und gewogen.

Die Analysen von condensirter Milch ergaben:

	Anglo-Swiss Co.	Norwegen Gebr. Thomsen	Gerber's Milch
Wasser	28,24	33,80	35,66
Casein und Albumin	9,41	13,13	16,35
Fette	8,64	9,8	14,68
Zucker und Milchzucker	51,56	41,25	30,18
Salze	2,13	3,01	3,12
	99,98	99,99	99,99

Nach *Soxhlet*'s (8) ausführlichen Untersuchungen besitzen die Fetttröpfchen der Milch *keine* Membranen. Die lösende Wirkung des Aethers auf die Fettkügelchen soll nach der bisherigen Anschauung erst dadurch vermittelt werden, dass die Caseinhüllen durch Essigsäure oder durch Kalilauge zerstört wurden.

Nun kann Milch mit Aether völlig entfettet werden, wenn sie mit Kohlensäure, die keinen einzigen Eiweisskörper löst, behandelt wird, dasselbe findet statt beim Ausschütteln mit Aetheralkohol (ein Vol. Alkohol zu drei Vol. Aether) oder wenn die Milch durch Lab gefällt wurde. Die Möglichkeit der Entfettung frischer Milch ergab sich stets dann, wenn das Casein durch die Agentien gefällt war.

Die Wirkung der Kalilauge besteht ebenfalls nicht in der Auflösung von Eiweissmembranen. Denn wird frische Milch mit 10 pCt. Kalilauge versetzt, so lässt sich das Fett mit Aether aufnehmen, während Petroleumäther oder Chloroform die Milchkügelchen nicht lösen. Die Versuche zeigen, dass der Aether die Caseinlösung resp. das stark aufgequollene Kalialbuminat in einen gallertartigen ungelösten Zustand überführt.

Das Fett befindet sich in wahrer Emulsion ohne Membranen, nur durch die Adhäsion zwischen der Flüssigkeit und Fetttröpfchen getragen.

Dem eigentlichen Buttern der Milch hat keine Zerstörung der Membranen durch Schlagen vorherzugehen, was schon daraus hervorgeht,

dass nach anhaltendem Rühren mit einem Male sehr rasch die Vereinigung des Fettes erfolgt.

Nach S. bleiben die Fetttröpfchen ähnlich den kleinen Wassertröpfchen lange unter der Temperatur des Erstarrungspunktes flüssig. Sogar bei 0° C. verlieren nur wenige Fetttröpfchen ihre Tropfenform und ihren Glanz, sicher aber bei —3 bis —4° C. Das einmal erstarrte Fett ist dann in der kürzesten Zeit zu vereinen. Das Schlagen bewirkt nach S. nur ein rascheres Festwerden des Fettes, ähnlich wie bei den in einer Mischung von Chloroform und Süssmandelöl schwebenden Wassertröpfchen, welche nach Dufour bis 18° und 20° C. unter Null abgekühlt werden können und durch heftige Erschütterungen in unregelmässigen Massen erstarren.

Nach Fleischmann soll die Zahl und die Grösse der Milchkügelchen einen Schluss auf die Güte der Milch zulassen, da mit dem Reichthum an Milchkügelchen der Zucker- und Caseingehalt der Milch steigen soll. *Deutsch* (9), welcher bei der grossen Anzahl von 69 Ammen Menge und Grösse der Milchkügelchen untersuchte, resumirt sein Ergebniss dahin, dass sie keine Schlüsse auf Zahl der vorhergegangenen Schwangerschaften, Dauer der Stillzeit und Alter der Amme zulassen, sowie dass durch dieses Verfahren jedenfalls die zur Ernährung wenig geeignete Milch alter Ammen nicht von der junger Ammen unterschieden werden kann.

Nach den Untersuchungen von *Tisserand* (10) findet man in der Kuhmilch auf 10 grosse Milchkügelchen von 0,01 Mm. Durchmesser, 36 mittlere von 0,005 Mm. und 119 kleine von 0,0016 Mm. Durchmesser. Durch rasche Abkühlung der frisch gemolkenen Milch auf 0° C. erhält man nicht bloss die rascheste Bildung einer Rahmschicht, sondern auch die grösste Menge. Der Grund liegt in einer Erhöhung der Dichtigkeit des Milchserums, dessen Ausdehnungscoëfficient zwischen 0° C. und 22° C. als 0,00035727 gefunden wurde, während die festgewordenen Fetttröpfchen keine wesentliche Volumänderung durch die Kältewirkung erkennen lassen.

Hennig (11) prüft mittels eines schwach-violetten Lacmuspapiers die Reaction einer grossen Anzahl frisch gemolkener Milchproben in den bayerischen und tiroler Alpen, sowie in der Umgebung von Leipzig. H. unterscheidet Milch mit schwach alkalischer Reaction, wie sie nur auf den Alpenweiden vorkommt. Sie ist die beste, was Haltbarkeit und Wohlgeschmack betrifft. Die meisten Milchsorten bei Stallfütterung zeigen amphotere oder neutrale Reaction.

Duval (12) theilt den Fund einer neuen Säure in frischer Stutenmilch mit, welche an eine flüchtige Base gebunden ist und in kleinen

Nadeln krystallisirt. Die Säure, acide équinique genannt, unterscheidet sich in ihren Reactionen von der Hippursäure und kommt in der Milch der Wiederkäuer nicht vor.

Als beste Methode zur Bestimmung der festen Bestandtheile der Milch bezeichnet *Magnier de la Source* (13) das von Madame Brès angegebene Verfahren: 1 Grm. Milch in flachen Schälchen unter der Luftpumpe zu trocknen. In ca. vier Stunden lassen sich so die festen Bestandtheile genau ermitteln, während beim Trocknen bei 100° C. eine stete Gewichtsabnahme erfolgt.

Klink (14) beobachtete, dass die syphilitischen Symptome eines Kindes verschwanden, während die stillende Mutter einer Quecksilbercur mittels Einreibung von grauer Salbe unterworfen war. Verf. sammelte nun von der Frau im Laufe von 15 Tagen ungefähr 11 Unzen Milch, in welcher nach Behandlung mit chlorsaurem Kali und Chlorsäure auf electrolytischem Wege deutlich nachweisbare Mengen von Quecksilber aufgefunden wurden. (Grauer Beschlag auf dem Goldblech als Katode, Verdampfen des Quecksilbers und Bildung von Jodquecksilber; vgl. Kahler, diese Ber. 1875. II. S. 203.)

7.

Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers.

1) *Fränkel, A.*, Ueber den Einfluss der verminderten Sauerstoffzufuhr zu den Geweben auf den Eiweisszerfall im Thierkörper. Virch. Arch. Bd. 67. S. 273—327.

2) *Pavy, F. W.*, The Effect of Prolonged Muscular Exercise on the System. Lancet. vol. I. p. 319 u. p. 353.

3) *Rudzki, R.*, Die Synthese der Eiweissstoffe im thierischen Organismus. Vorl. Mittheil. St. Petersb. med. Wochenschr. 1876. Nr. 29.

4) *Hermann, L.*, und *Escher, Th.*, Ueber den Ersatz des Nahrungseiweisses durch Leim und Tyrosin. Vierteljahrschr. d. naturf. Ges. zu Zürich. Jahrg. XXI. S. 36. (Ref. nach Berl. klin. Wochenschr. 1876. S. 637.)

5) *Soyka, J.*, Ueber das Verhältniss des Acidalbumins zum Alkalialbuminat. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 347—378.

6) *Heynsius, A.*, Ueber Serumalbumin und Eieralbumin und ihre Verbindungen. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 549—591.

7) *Haas, H.*, Ueber das optische und chemische Verhalten einiger Eiweisssubstanzen, insbesondere der dialysirten Albumine. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 378. 410.

8) *Derselbe*, Ueber die Eigenschaften des salzarmen Albumins. Prager med. Wochenschr. 1876. Nr. 34, 35, 36.

9) *Gautier* et *Alexandrowitch*, Une nouvelle méthode pour préparer l'albumine pure. Bull. de la soc. chimique de Paris. 2e Semestre. No. 5. T. XXVI. p. 2.

10) *Huppert*, Ueber den Nachweis des Paralbumins. Prag. med. Wochenschr. 1876. Nr. 17.
11) *Ludwig, H.*, Die Eiweisskörper. Eine auf eigenen Versuchen beruhende kritische Bearbeitung der Angaben über diese Substanzen. Neues Rep. f. Pharm. XXV. S. 385—423.
12) *Weyl, Th.*, Beiträge zur Kenntniss thierischer und pflanzlicher Eiweisskörper. Vorläufige Mittheilung. Arch. f. d. ges. Phys. XII. 635—638. (Wird nach ausführlicher Mittheilung referirt.)
13) *Bamberger, H. v.*, Ueber hypodermatische Anwendung von löslichem Quecksilberalbuminat. Wien. med. Wochenschr. Nr. 11.
14) *Hamburger, E. W.*, Bemerkungen zur Darstellung des löslichen Quecksilberalbuminates. Wien. med. Wochenschr. 1876. Nr. 14. S. 314.
15) *Bamberger, H. v.*, Nachträgliche Bemerkung über die Darstellung des löslichen Quecksilberalbuminates. Wien. med. Wochenschr. S. 315.
16) *Hüfner, G.*, Ueber die Möglichkeit der Ausscheidung von freiem Stickgas bei der Verwesung stickstoffhaltiger organischer Materie. Journ. f. prakt. Chem. XIII. S. 292—314.
17) *Dönhoff*, Beiträge zur Physiologie. Geringe Fäulnissfähigkeit des löslichen Hühnereiweisses. Arch. f. Anat. u. Phys. Jahrg. 1876. S. 236—237.
18) *Tarsky, Franz*, Verbindungen der Salicylsäure mit den Eiweisskörpern. Sitzgsb. d. k. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. LXXIV. 2 Abth. S. 49—66.
19) *Salkowski, E.*, Ueber eine neue Farbenreaktion des Eiweiss. Virch. Arch. Bd. 68. S. 405—407.
20) *Puls, J.*, Ueber quantitative Eiweissbestimmungen des Blutserums und der Milch. Arch. f. d. ges. Physiologie. XIII. S. 176—196 (vgl. oben Kap. III und Kap. VI).
21) *Kossel, A.*, Ein Beitrag zur Kenntniss der Peptone. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 309—320.
22) *Nencki, M.*, Ueber die Zersetzung der Gelatine und des Eiweisses bei der Fäulniss mit Pancreas. Bern, Dalp. 38 Stn. 1 Taf.
23) *Tartarinow, P.*, Beiträge zur Kenntniss der Bedeutung des Glutins als Nahrungsstoffes. Moskau. Diss. inaug. 1876. (Russisch.)
24) *Zulkowsky, K.*, Ueber einen Apparat zur bequemeren Bestimmung des Stickstoffes. Liebig's Annal. d. Chem. Bd. 182. S. 296—304.
25) *Liebermann, L.*, Beitrag zur Frage der Stickstoffbestimmung in Albuminaten. Liebig's Annal. d. Chem. Bd. 181. S. 103—105.
26) *Makris, C.*, Ueber die Stickstoffbestimmungsmethode nach Will und Varrentrapp. Liebig's Annal. d. Chem. Bd. 184. S. 371—380.

---

27) *Forster, J.*, Ueber den Ort des Fettansatzes im Thiere bei verschiedener Fütterungsweise. Zeitschr. f. Biolog. XII. S. 448—463.
28) *Perewoznikoff, A.*, Zur Frage der Synthese des Fettes. Vorl. Mittheil. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 851—852.
29) *Derselbe*, Zur Frage über die Synthese der Fette im thierischen Organismus. Militärärztliches Journal 1876. Dec.-Heft. (Russisch.)
30) *Dujardin-Beaumetz* et *Audigé*, Sur les principes toxiques de la glycérine. Union méd. Décembre 1876.

---

31) *Böhm, R.* und *Hoffmann, F. A.*, Ueber den Verbrauch der Kohlehydrate im thierischen Organismus. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 481—482.

32) *Vintschgau, M. v.* u. *Dietl, M. J.*, Ueber die Einwirkung warmer Kalilösungen auf Glykogen. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 253—267.
33) *Seegen, J.*, Ueber die Umwandlung von Glycogen in Traubenzucker durch Speichel und Pankreasferment. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1876. S. 849—851.
34) *Wolffberg, S.*, Ueber den Ursprung und die Aufspeicherung des Glykogens im thierischen Organismus. Zeitschr. f. Biolog. XII. S. 266—314.
35) *Forster, J.*, Ueber die Abstammung des Glykogens im Thierkörper. Sitzgsb. d. bayr. Akad. d. Wiss. 1876. S. 138—144 und N. Rep. f. Pharm. XXV. S. 733—739.
36) *Abeles, M.*, Verbreitung des Glycogens im thierischen Organismus. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 84.
37) *Durin, E.*, De la fermentation cellulosique du sucre de canne. Compt. rend. T. 83. p. 128—131.
38) *Tollens, B.*, Ueber das specifische Drehungsvermögen des Traubenzuckers. Ber. d. d. chem. Ges. IX. S. 487—495. S. 615, 1531—1538.
39) *v. Gobbe*, Die quantitative Zuckeranalyse nach Fehling vermittelst einer Pravaz'schen Spritze. Berl. klin. Wochenschr. 13. Jahrg. S. 406—407.
40) *Perrot, Eug.*, Note sur le dosage des sucres au moyen des liqueurs titrées. Compt. rend. T. 83. p. 1044—1045.
41) *Salomon, G.*, Ueber das Vorkommen von Traubenzucker in den Rückständen käuflichen Alkohols. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 388—389.
42) *Külz, E.*, Beiträge zur Kenntniss des Inosits. Sitzgsb. d. Ges. zur Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg 1876. Nr. 4.
43) *Ustimowitsch, C.*, Ueber die angebliche zuckerzersetzende Eigenschaft des Glycerins. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 453—460.
44) *Müntz, A.* et *Aubin, E.*, Recherches sur la mannite, au point de vue de ses propriétés optiques. Compt. rend. T. 83. p. 1213—1216.
45) *Vogel, Aug.*, Ueber die Entfärbung des Jodamylum. Neues Rep. f. Pharm. Bd. 25. S. 565—567.
46) *Puchot, Ed.*, Observations sur l'jode réactif de l'amidon. Compt. rend. T. 83. p. 225—226.

---

47) *Dehn, A.*, Ueber die Ausscheidung der Kalisalze. Inaug.-Diss. Rostock, Boldt. 1876. 29 Stn. und Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 353—368.
48) *Carnot*, Sur un nouveau procédé de recherche qualitative et de dosage de la potasse. Compt. rend. T. 83. p. 390—393.
49) *Salkowski, E.*, Ueber die Bildung unlöslicher Niederschläge im Körper. Virch. Arch. Bd. 68. S. 403—404.

---

50) *Pflüger, E.*, Ueber Temperatur und Stoffwechsel der Säugethiere. Vorläufige Mittheilung. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 282—284.
51) *Derselbe*, Ueber Wärmeregulirung der Säugethiere. Vorläufige Mittheilung. Ebenda XII. S. 333—336.
52) *Hüfner, G.*, Ueber eine neue einfache Versuchsform zur Entscheidung der Frage, ob sich niedere Organismen bei Abwesenheit von gasförmigem Sauerstoff entwickeln können. Journ. f. prakt. Chem. XIII. S. 475—479.
53) *Bohr, Ch.*, Om Salicylsyrens Indflydelse paa Kjödfordöjelsen hos Hunde. Hospitalstidende. R. 2. Bd. III. p. 129—138.

54) *Fehling, H.*, Zur Lehre vom Stoffwechsel zwischen Mutter und Kind. Arch. f. Gynäkologie IX. S. 313—318.

55) *Danilewsky, W.*, Ueber den Ursprung der Muskelkraft. Beiträge zur Physiologie des Stoffwechsels. Charkow 1876. (Russisch.)

56) *Haas, H.*, Eine linksdrehende Substanz im normalen Harn. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 149—150.

57) *Külz, E.*, Ist der Traubenzucker ein normaler Harnbestandtheil. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 269—271.

58) *Malygin, M.*, Ueber den Zuckergehalt des normalen Harns. Moskau 1876. Inaug.-Diss. (Russisch.)

59) *Pavy, F.*, On the recognition of sugar in healthy urine. Guy's Hosp. Reports. XXI. p. 413 nach Revue des Sciences méd. T. IX. 1e fasc. p. 64.

60) *Külz, E.*, Experimentelles über Diabetes. Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1876. Nr. 23.

61) *Derselbe*, Kann in der schweren Form des Diabetes die Zuckerausfuhr durch vermehrte Zufuhr von Albuminaten gesteigert werden? Arch. f. exper. Path. u. Pharm. Bd. VI. S. 140—142.

62) *Quincke, H.*, Symptomatische Glycosurie. Berl. klin. Wochenschr. 1876. Nr. 38.

63) *Markwort, E.*, Zucker im Harn nach Apoplexie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. S. 111—113.

64) *Eckhard, C.*, Macht die subcutane Injection von Glycerin den Zuckerstich unwirksam. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 273—275.

65) *Ebstein, W.*, Zur Therapie des Diabetes mellitus, insbesondere über die Anwendung des salicylsauren Natrons bei demselben. Berliner klin. Wochenschr. 1876. Nr. 24.

66) *Jacobs, Jul.*, Ueber den Einfluss einiger Mittel auf die Ausscheidung des Harns und seine Bestandtheile bei Diabetes mellitus. Virch. Arch. Bd. 67. S. 197—205.

67) *Senator, H.*, Ueber die Ausscheidung des Kreatinins bei Diabetes mellitus und insipidus. Virch. Arch. Bd. 68. S. 422—433.

68) *Markownikoff, W.*, Das Aceton im Harne der Diabetiker. Liebig's Annal. d. Chem. Bd. 182. S. 362—364.

69) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber die Processe der Gährungen und ihre Beziehung zum Leben der Organismen. Erste Abhandlung. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 1—18.

70) *Schmidt, Alex.*, Ueber die Beziehung des Kochsalzes zu einigen thierischen Fermentationsprocessen. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 93—146.

71) *Abeles, M.*, Beitrag zur Lehre von den saccharificirenden Fermenten im thierischen Organismus. Wien. med. Jahrb. Jahrg. 1876. S. 225—231.

72) *Kühne, W.*, Ueber das Verhalten verschiedener organisirter und sog. ungeformter Fermente. Verhandlungen d. Heidelb. naturhist.-med. Ver. N. S. I, 3.

73) *Derselbe*, Weitere Mittheilungen über Verdauungsenzyme und die Verdauung der Albumine. Ebend. 1. Bd. 3. 4. Heft.

74) *Konkol-Yasnopolsky, W.*, Ueber die Fermentation der Leber und Bildung von Indol. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 78—86.

75) *Nencki, M.*, Zur Geschichte des Indols und der Fäulnissprocesse im thierischen Organismus. Ber. d. d. chem. Ges. IV. S. 299—301.

76) *Salkowski, E.*, Ueber die Bildung des Indols im Thierkörper. Ebendas. S. 408—409.

77) *Engler*, *C.* und *Janecke*, Beiträge zur Bereitungsweise des Indols. Ber. d. d. chem. Ges. IX. S. 1411—1414.

78) *Dieselben*, Einiges über die Eigenschaften des Indols insbesondere die Ueberführung desselben in Indigblau. Ebenda S. 1414—1419.

79) *Almén*, *A.*, Karbol- och salicylsyrereaktionens olika känslighet. Upsala läkareförenings förh. Bd. 11. p. 393.

80) *Drechsel*, *E.*, Ueber das Verhalten des Cyanamids, Dicyanamids und Melamins beim Erhitzen. Journ. f. prakt. Chem. XIII. S. 330—333.

81) *Gergens*, *E. V.* und *Baumann*, *E.*, Ueber das Verhalten des Guanidin, Dicyandiamidin und Cyanamid im Organismus. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 205—314.

82) *Hofmeister*, *Fr.*, Ueber den Nachweis der Carbaminsäure in thierischen Flüssigkeiten. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 337—347.

83) *Weiske*, *H.*, Untersuchungen über die Hippursäurebildung im Körper des Herbivoren bei Verabreichung verschiedenartiger Futtermittel. Zeitschr. f. Biolog. XII. S. 241—265.

84) *Bunge*, *G.*, und *Schmiedeberg*, *O.*, Ueber die Bildung der Hippursäure. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. VI. S. 233—255.

85) *Salkowski*, *E.*, Ueber Wirkung und Verhalten einiger schwefelhaltiger organischen Verbindungen im thierischen Organismus. Virch. Arch. Bd. 66. S. 315—329.

86) *Derselbe*, Bildung von Allantoin aus Harnsäure im Thierkörper. Ber. d. d. chem. Ges. IX. S. 719—721.

87) *Fleischer*, *R.*, Ueber das Schicksal der Salicylsäure im thierischen Organismus. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XIX. S. 59—81.

Fränkel (1) sucht von einheitlichem Gesichtspunkte aus die Ursachen festzustellen, welche die gesteigerte Harnstoffbildung im Fieber bedingen. Hierzu geben zunächst Processe, die F. als „acute Vergiftungen“ bezeichnet, die Grundlagen.

Bei der acuten Phosphorvergiftung wird durch eine relativ geringe Menge Substanz der hochgradigste Zerfall der Eiweissverbindungen der Organe bewirkt nebst gleichzeitiger verringerter O-Aufnahme und CO_2-Abgabe. Eine strikte Erklärung ist hierfür nicht zu geben, die Erscheinungen führen aber zur Vorstellung, ob nicht die vermehrte $\overset{+}{U}$-Bildung mit der verminderten Oxydation im Zusammenhange steht.

F.'s erste Versuchsreihe bezieht sich also auf die Wirkungen, welche ein behinderter Lungengaswechsel auf den Eiweisszerfall übt.

Grössere Hunde wurden ins Stickstoffgleichgewicht gebracht und der Harnstoff entweder nach der Methode von Liebig titrirt oder nach der von Schultzen-Nencki modificirten Bunsen'schen Methode bestimmt, oder in einigen Fällen nach Seegen-Schneider der N direct ermittelt. Die Behinderung des Lungengaswechsels war durch die von Trendelenburg zur Tamponade der Trachea angegebene Canüle erreicht. Um sämmtlichen Harn bei gestörter Sauerstoffzufuhr zu erhalten, war es nöthig, die Thiere

aufzubinden und den während der Dyspnoe spontan entleerten Harn in eine untergelegte Schale zu sammeln.

Ohne Ausnahme fand sich an den Tagen der Athembehinderung eine sehr beträchtliche Vermehrung der $\overset{+}{U}$-Ausscheidung (grösser bei den hungernden als bei den mit Futter im N-Gleichgewicht befindlichen Thieren). Die $\overset{+}{U}$-Ausscheidung war noch 1—2 Tage nach dem Versuchstage erhöht und fiel dann auf die ursprüngliche Grösse. Während des Versuches war die Harnsekretion fast gänzlich sistirt und machte häufig einer beträchtlicheren Diurese Platz, die aber nach Vergleichsbestimmungen nicht Ursache der vermehrten $\overset{+}{U}$-Ausgabe sein konnte.

In der zweiten Versuchsreihe athmeten die Thiere aus einem Gasometer Luft, die 0,5—5 pCt. Kohlenoxyd enthielt, und zwar in Pausen von 1—5 Minuten, bis verminderte Pulsfrequenz und Wegfall der conjunctivalen Erregbarkeit eintrat. Auch hier, wo den Blutkörperchen die Fähigkeit O aufzunehmen zum Theil entzogen war, fand an den Versuchstagen eine vermehrte Harnstoffausscheidung gegenüber den Normaltagen statt, welche sich noch auf 1—2 Tage hinausdehnte. Eine Zuckerausscheidung konnte F. bei diesen Versuchen niemals beobachten.

In dem weiteren Abschnitte bespricht F. die Folgerungen, welche Bauer aus seinen Versuchen über den Eiweisszerfall nach Blutentziehung machte. Nach F. kann die vermehrte $\overset{+}{U}$-Ausscheidung hier ebenfalls nur auf eine Herabsetzung der Sauerstoffaufnahme bezogen werden.

Für diese Wirkung des Sauerstoffmangels giebt das verschiedene Verhalten des Eiweisses im Körper Aufschluss.

Entsprechend der wechselnden Eiweisszufuhr erfolgt eine vollständige Zersetzung desselben, und es zerfällt kein lebendes, sondern nur abgestorbenes, eiweisshaltiges Gewebsmaterial. Im hungernden Körper findet nun normal ein beschränkteres Absterben lebendigen Gewebes (Blutkörperchenzerfall) statt, welchem eine geringere $\overset{+}{U}$-Ausscheidung entspricht. Soweit das Nahrungseiweiss nicht zum Ersatz des abgestorbenen Gewebes diente, d. h. zur Neubildung organisirter Körpersubstanz, wird es in den Zerfall hineingezogen.

Bei Sauerstoffmangel erfolgt ein rascheres Absterben der Organe und darum muss auch eine vermehrte $\overset{+}{U}$-Ausscheidung eintreten.

Eine Reihe von pathologischen Stoffwechselvorgängen lassen sich nach F. mit der Annahme des Absterbens der Organe und der vermehrten N-Abgabe erklären.

Die bei Temperaturerhöhung beobachtete Mehrausscheidung von Harnstoff bei sonst normalem Organismus ist nur die Folge des rascheren

Absterbens der Organe unter dem Einflusse der höheren Wärme, welche ausserdem die Fähigkeit der Blutkörper, Sauerstoff zu binden, herabsetzt. Im Sinne der Beschränkung in der O-Zufuhr wirken bei Fieber der erhöhte Untergang der rothen Blutkörperchen, die abnorme Contraction, welche die kleinen Gefässe bei Fieber besitzen.

Auch Phosphor wie Arsenik und Mineralsäuren bewirken ein rasches Absterben der Gewebe und hierdurch den hochgradigen Eiweisszerfall.

Pavy (2) untersuchte das Verhalten zweier Fussgänger, von denen der eine, Perkins, 65$^1/_2$ engl. Meilen in 14 Stunden 35 Minuten zurücklegte und erschöpft den Marsch aufgab, während der andere, Weston, 109$^1/_2$ Meilen weit in 24stündigem Marsche kam, und von P. in weiteren 7 Touren beobachtet wurde. Die in 24 Stunden ausgeschiedene Harnmenge enthielt bis 77,5 Grm. Harnstoff, reichliche Mengen Phosphorsäure und Schwefelsäure, dagegen relativ wenig Chloride. Hinsichtlich der ausführlichst angegebenen Qualitäten und Quantitäten der genossenen Nahrungsstoffe, sowie der vollständigen Harnanalysen muss auf das Original verwiesen werden.

Nach *Rudzki* (3) wird im thierischen Körper aus den stickstoffhaltigen Eiweisszersetzungsproducten und Kohlehydraten wieder Albumin gebildet. Es wird hierdurch leicht verständlich, dass bei Fett resp. Kohlehydratnahrung weniger Eiweiss zerstört wird.

Zur Entscheidung der Frage fütterte R. zwei Kaninchen mit einem Futtergemische mit 80 pCt. Stärke, 15 pCt. Liebig'schem Fleischextract und 5 pCt. Hanf- oder Olivenöl. Nach 7 Wochen waren beide Thiere nicht allein völlig gesund und normal, sondern hatten an Gewicht von 882 Grm. auf 968 Grm. resp. von 303,5 Grm. auf 330 Grm. zugenommen.

Von zwei anderen Thieren, die eine Mischung von 85 pCt. Stärke, 5 pCt. Oel, 2 pCt. Asche und 8 pCt. Harnsäure erhielten, blieb das eine während 6 Wochen normal, während das andere langsam abmagernd in der 5. Woche starb. Ein weiteres Thier mit 93 pCt. Stärke, 5 pCt. Oel und 2 pCt. Asche gefüttert starb in der 3. Woche.

Unter der Annahme, dass die Eiweissstoffe Amide oder Nitrile der Kohlehydrate sind ($C_{12}H_{17}N_3O_4$), würde die Albuminbildung durch folgende Gleichung ausgedrückt werden $2(C_6H_{10}O_5) + 3NH_2R = C_{12}H_{17}N_3O_4 + 3ORH + 3OH_2$, wobei R ein einwerthiges Radical darstellt.

Die von *Escher* und *Hermann* (4) ausgeführten Versuche ergeben, dass bei Fütterung mit absolut eiweissfreiem Leim das Körpergewicht abnahm und im Harn die dem Leim entsprechende N-Menge ausgeschieden wurde. War jedoch zu dem Leim Tyrosin gegeben, so verringerte sich die entleerte $\overset{+}{U}$-Menge und das Körpergewicht stieg.

Es scheint also die Annahme gestattet, dass Leim nebst Tyrosin das Eiweiss der Nahrung ersetzen kann. Nach H. sind die Verdauungsprocesse Spaltungen, wobei unter Wasseraufnahme leicht diffundirbare Stoffe gebildet werden, die sich später wieder im Körper vereinen. Leim liefert nun die gleichen Spaltungsproducte wie Eiweiss, nur das Tyrosin fehlt.

Um über das Verhältniss des Acidalbumins zum Alkalialbuminat Aufschlüsse zu erhalten, stellt *Soyka* (5) Albuminat aus Eiereiweiss nach der Lieberkühn'schen Methode dar, löst es nach dem möglichsten Auswaschen der Salze unter Digeriren im Wasserbade mit kohlensaurem Natron, so dass 1 Vol. der Lösung durch dasselbe Volumen 0,1 pCt. Salzsäure neutralisirt wurde und beobachtet, wieviel Säure erforderlich ist, um in der klaren Lösung eben eine Trübung hervorzubringen, wenn eine bekannte Menge von neutralem phosphorsauren Natron zugesetzt war.

Es ergab sich, dass unabhängig von der Concentration des Eiweisses, die *alkalische Lösung* bei Gegenwart von Phosphaten durch Zusatz der Säure solange nicht gefällt wird, als auf 1 Mol. neutrales Phosphat nicht mehr als 9 Mol. saures Phosphat zugegen sind.

In gleicher Weise wurde für dialysirtes, in wenig Natron gelöstes Eieierweiss gefunden, dass die erste Fällung bei Zusatz von saurem phosphorsauren Kali dann eintrat, wenn in der Lösung das Verhältniss von neutralem zu saurem Phosphat grösser als 1 : 9 wird.

Für Acidalbuminat (durch Digestion von Eiereiweiss mit 0,1 pCt. Salzsäure, Ausfällen und Lösen mit kohlensaurem Natron hergestellt) ergaben sich ebenfalls dieselben Werthe, und es verhält sich das Acidalbumin in alkalischer Lösung bei Gegenwart von neutralem Phosphat gegen Säure genau so wie das Albuminat. Beide können, aus Eiereiweiss dargestellt, bis zur sauren Reaction mit Säure versetzt werden, ohne dass Fällung eintritt und enthalten dann 1 Mol. neutrales auf 9 Mol. saures Phosphat. Es fällt somit das einzige Merkmal, durch welches sich die beiden Körper nach der bisherigen Annahme hinsichtlich des chemischen Charakters unterscheiden sollten.

Da sie *einen* Eiweisskörper in verschiedenen (einer sauren und einer alkalischen) Lösungen darstellen, schlägt S. für denselben den gewissermassen neutralen Namen Protein vor, mit der entsprechenden Unterscheidung saures (z. B. salzsaures, essigsaures) Protein und Proteinmetalle (wie Proteinkali, Proteinnatron u. s. w.).

Die Frage, ob es verschiedene Proteine giebt, ist nach S. aus den bisherigen Reactionen, ihren Zersetzungsproducten und ihrem Verhalten im polarisirten Lichte nicht mit Bestimmtheit zu beantworten, wenn auch einige Beobachtungen hierfür sprechen.

Heynsius (6) versucht mittels Dialyse statt der von ihm früher nur salzarm nicht salzfrei erhaltenen Eiweisslösungen einen möglichst salzarmen Eiweisskörper darzustellen. In den von Huizinga beschriebenen Dialysator (vgl. diese Ber. 1875. II. S. 211) wurde bei 128 □Cm. dialysirender Fläche eine grössere Menge des Blut- resp. Eiereiweiss gebracht, nachdem dieselben mit $^1/_{10}$ Normalsalzsäure versetzt waren, so dass eine Probe auch nach dem Sieden noch neutrale oder schwach saure Reaction besass.

Es ergab sich, dass, je mehr der Gehalt an Asche abnahm, die Löslichkeit des Eiweisses in der Siedehitze nicht zu-, sondern abnahm, gleichzeitig die Trübung bei desto niederer Temperatur eintrat, je länger die Dialyse dauerte. Eine Eiweisslösung, die beim Sieden noch klar bleibt, tübt sich den nächsten Tag bei 80° C., später bei 70°, 60°, ja bei 50° C. Auch die Menge des ausgeschiedenen Paraglobulin nimmt mit der Dauer der Dialyse zu.

Aschebestimmungen, die H. mit entsprechenden Mengen Trockensubstanz ausführte (0,8129—1,629 Grm. trocknem Eiweiss), ergaben, dass dieselbe stets noch 0,44—0,57 pCt. Asche enthielt.

Nach H. ist die Annahme von Schmidt, dass durch Dialyse von Eiweisslösung durch Leimpapier sämmtliche Alkalien zu entfernen sind, nicht zutreffend. Die Eiweissmengen, die Schmidt zur Veraschung wählte, sind so gering, dass aus der erhaltenen Aschemenge (1—3 Mgrm. Asche) keine sicheren Schlüsse gezogen werden können.

Fügt man zu dialysirtem Blut- resp. Eieralbumin, das bei Siedehitze trübe wird oder in Flocken gerinnt, sehr kleine Mengen von Alkalien oder Säuren (wenige Zehntel C.-Cm. einer $^1/_{100}$—$^1/_{1000}$ Normallösung), so erfolgt keine Gerinnung mehr, da die kleinsten Mengen Säuren oder Alkalien lösend wirken.

Es ist somit unmöglich, durch Dialyse salzfreies Eiweiss herzustellen, und die Gerinnung in der Hitze wird mehr oder weniger vollständig verhindert, je nach der Menge des am Eiweiss noch haftenden Alkalis. Durch Dialyse erhält man eine Verbindung von Albumin mit phosphorsaurem Kalk (und Magnesia), die in Wasser löslich ist. Dieses dialysirte Albumin reagirt deutlich sauer, auch in den Versuchen, wo durch reichlichste Wassermengen die Dialyse in 1—2 Tagen gefördert und Blut- reps. Eieralbumin ohne Säurezusatz dialysirt wurde.

Nach H. muss man 4 Löslichkeitsgrade des Albumins unterscheiden:

1) Löslichkeit in neutralen Salzen bei jedem Gehalt;
2) „ „ „ „ „ mittlerem „
3) „ „ verdünnten Alkalien und Säuren
4) „ „ starken „ „ „

Dialysirtes Blutalbumin durchläuft mit steigenden Mengen von Alkali gekocht alle diese Löslichkeitsgrade, es kann mit Kali gekocht werden, ohne seine Löslichkeit in Kochsalzlösung zu verlieren, die Löslichkeit nimmt jedoch mehr und mehr ab, mit dem Steigen der Alkalimenge. Ebenso verhält sich dialysirtes Eiereiweiss.

Ferner wird die Wirkung der Alkalien mit Albumin durch Salze beeinträchtigt. Dialysirte Eiweisslösungen bedürfen ca. 80 mal mehr Alkali, um bei Gegenwart von 16 pCt. Kochsalz gelöst zu bleiben als in kochsalzfreier Lösung.

Bei nicht dialysirten Eiweisslösungen findet das Gleiche statt.

Wie durch die Alkalien, so wird auch durch Säuren der auflösende Einfluss bei Gegenwart von ClNa beeinträchtigt (vgl. die graphischen Darstellungen Fig. 1 und 2 im Original).

Durch Behandlung von 10fach verdünntem Blutserum mit CO_2 wird 0,8 pCt. Paraglobulin erhalten, während bei Dialyse eine viel grössere Menge bis über das Doppelte gefunden wird. Der Grund ist darin zu suchen, dass nach der Ausscheidung des Fibrin (ein aus irgend einem Grunde weniger lösliches Alkalialbuminat) im Blutserum das leichter lösliche Alkalialbuminat „Paraglobulin“ übrig bleibt, das bei 10facher Verdünnung mit Wasser zum grossen Theil (etwa 0,8 pCt.) durch Säuren, aber noch mehr (bis 1,8 pCt.) bei Zugabe von Kochsalz ausgefällt wird.

Bei dialysirten Eiweisslösungen wird nach gänzlicher Entfernung der löslichen, neutralen Salze, durch Säuren viel mehr Albumin gefällt; das Alkali ist noch an das Albumin gebunden, da trotz der deutlich sauren Reaction auf Säurezusatz nie ein Präcipitat von sog. Paraglobulin entsteht. Durch zinkhaltiges Wasser wird die ganze Albuminmenge gefällt, in dialysirten Eiweisslösungen weniger, da hier nicht sämmtliches Eiweiss an Alkali gebunden ist. Die Verbindung des Albumin mit Alkalien wird viel leichter als die mit phosphorsaurem Kalk durch Metallsalze gefällt.

Indem von allen untersuchten Säuren die lösende Wirkung der Essigsäure durch Kochsalz am meisten beeinträchtigt wird, so lässt diese Methode beim Erwärmen auch die *geringsten* Spuren Eiweiss in thierischen Flüssigkeiten nachweisen, während durch blosses Neutralisiren unmöglich sämmtliches Eiweiss gefällt wird.

Zum Schlusse hebt Verf. Alex. Schmidt gegenüber hervor, dass er bereits 1869 auf die zellenähnlichen Elementen, die im Blute ausser den rothen und farblosen Blutkörperchen vorkommen, hingewiesen hat, und dieselben als Hauptquelle des Blutfaserstoffes bezeichnet. Auch die Abnahme der Gerinnungsfähigkeit nach dem Filtriren wurde von H. und v. d. Horst früher schon beobachtet.

Als H. 112 Grm. Pferdeblut in 1 Liter von 1 pCt. ClNa-Lösung sich

langsam absetzen liess, konnte die klare Lösung bis auf 61 Grm. Rückstand entfernt werden. Die in den 61 Grm. enthaltenen Blutkörperchen gaben mit Serum 10 mal mehr Fibrin als die 1064 Grm. Flüssigkeit, aus der sich die Blutkörperchen abgesetzt hatten. Da nach Schmidt das Fibrin sich bei Gegenwart von Fibrinferment aus Paraglobulin und fibrinogener Substanz bildet, letztere aber nach Schmidt nur in dem Plasma vorkommt, so konnte in dem obigen Versuche, bei dem das Plasma um 10fach verdünnt war und die 61 Grm. nur 6,1 Grm. Plasma enthielten, nicht die erforderliche Menge von Fibrinogen zugegen sein, obwohl die reichlichste Fibrinbildung eintrat.

Es stammt also nach H. das Fibrin aus den zelligen Elementen des Blutes und die Gerinnung des Blutes ist mit der Gerinnung des Protoplasmas auf eine Linie zu stellen.

Haas (7) untersucht, welchen Einfluss die Gegenwart von Salzen auf die spec. Drehung des Eiweisses übt. Zur Ermittlung der Drehungsgrössen verwendete H. das Wald'sche Polaristrobometer, bei welchem der mittlere Beobachtungsfehler $\pm$ 1,5 Minute nicht übersteigt, während er bei guten Instrumenten von Ventzke-Soleil nach Hoppe-Seyler 6,72 Minuten beträgt und die Untersuchung farbiger Flüssigkeiten sehr erschwert. Der Eiweissgehalt der Lösungen wurde durch Trocknen einer Probe bei 120° C., durch Bestimmung des Aschegehaltes sowie der in Aether und Alkohol löslichen Substanz festgestellt.

1) Durch Verdünnung einer natürlichen Eiereiweiss-Lösung mit Wasser, also durch gleichzeitige Verdünnung des Salz- und Eiweissgehaltes wird, wie auch Hoppe gefunden hat, die spec. Drehung des Eiweisses nicht geändert, ebensowenig änderte sich die Drehung auf Zusatz von Na_2HPO_4 wie von NaH_2PO_4.

2) Die Bemühungen, salzfreies Eiweiss nach Aronstein herzustellen, bleiben auch bei zahlreichen und lange fortgesetzten Versuchen erfolglos. Die Trockensubstanz enthielt im Mittel noch 1 pCt. Asche, es wurden nur Albumine erhalten, welche auch in saurer Lösung weder durch Alkohol noch durch Kochen vollständig gefällt wurden. In einigen Fällen nahm das alkalisch reagirende Eiweiss bei der Dialyse saure Reaction an, welche auch bei längster Diffusion nicht schwand.

Die nach verschiedenen Methoden (vgl. das Original) vom fällbaren Eiweiss (Globulin und Albuminat) befreiten Albuminlösungen ergaben im Mittel der Beobachtungen (α) D $=$ 38,08° eine Grösse, mit der auch die Werthe für stark globulinhaltige Albumine völlig oder nahezu übereinstimmen.

3) Werden zu dialysirtem Eiweiss *alle* jene Salze, die in natürlichem Eiereiweiss vorkommen, auch in grossen Mengen zugesetzt, so

ändert sich der Drehungscoëfficient des Eieralbumins nicht im Geringsten. Die Fälle, in denen eine Erhöhung der Drehungsgrösse nach Salzzusatz beschrieben wurde, erklärt H. aus dem auch von ihm beobachteten Umstande, dass durch Salzzusatz eine vorhandene geringe Trübung gelöst wurde und dann die spec. Drehung steigt.

4) Durch Dialyse von Serumalbumin (aus ganz frischer Ascitesflüssigkeit bereitet) wurde der Salzgehalt bis auf 0,3 pCt. und noch mehr herabgedrückt, es verhielt sich jedoch in chemischer Beziehung wie das salzhaltige, nur wurde es durch Aether gefällt (Aronstein).

Die spec. Drehung betrug einmal —55,75°, zweimal —62°; Zusatz von conc. Natronlauge erhöhte sie auf —80° bis —96°.

5) Während die aus Eiereiweiss bereiteten Globuline dasselbe Drehungsvermögen besitzen wie möglichst reines Eieralbumin, wurde für das aus Serum dargestellte Globulin ein Drehungsvermögen gefunden, das annähernd mit dem des Serumalbumins übereinstimmt.

6) Auf geringen Zusatz von Natronhydrat zu Albumin (1 Eiweiss zu 0,25 NaHO) ändert sich die spec. Drehung nicht. Bei stärkeren Zusätzen von Natron (0,38 bis 0,78 des Eiweisses) steigt sie rasch auf —55° bis —58° und bei noch stärkerem Zusatz nimmt die Drehung um so rascher und stärker ab, je mehr Alkali zugefügt war, gleichzeitig treten Zersetzungsproducte unter Bräunung auf.

Alkalialbumin und Acidalbumin aus dialysirtem Seralbumin dargestellt, besass dasselbe Drehungsvermögen.

Derselbe (8) giebt nach ausführlicher Besprechung der streitigen Punkte über das Verhalten des salzarmen Eiweisses, seine eigenen Versuchsresultate. Sowohl beim Kochen wie bei Zusatz von Alkohol entstanden in den möglichst salzarmen Lösungen mindestens starke Opalescirung, theilweise Niederschläge. H. hält diese Opalescenz als nicht verschieden von einer Gerinnung. Ob das Eiweiss sich in Flocken oder als milchige Trübung ausscheidet, hängt von Nebenumständen, wie Säuregehalt, Salzgehalt u. s. w. ab. Die Reaction der Albuminlösung nach längerer Dialyse, welche Heynsius als saure annimmt, scheint nach den wenigen Erfahrungen des Verf. wahrscheinlich eine neutrale zu sein.

Gautier und *Alexandrowitsch* (9) finden in den möglichst gereinigten Eiweisssorten (Fibrin und dialysirtem Hühnereiweiss) stets 0,4 bis 0,6 pCt. Asche. Nach einer vorläufigen Mittheilung enthält Eiweiss die gleiche Menge (0,5 pCt.) Asche, wenn es auf folgende Weise gereinigt war. Mit dem gleichen Vol. Wasser verdünntes Eiweiss wird mit Bleioxyd digerirt bis dieses nahezu völlig gelöst ist, das gelöste Eiweiss durch erneuten Zusatz von Eiweiss gefällt, der entstandene Niederschlag rasch mit Wasser ausgewaschen und mit Kohlensäure das

Blei entfernt. Im Filtrate sind die letzten Spuren von Blei durch SH_2 zu beseitigen und das Albumin durch Abdampfen unter der Luftpumpe zu trocknen.

Nach *Huppert* (10) hat die Untersuchung von Punctionsflüssigkeiten auf Paralbumin nach den von Spiegelberg angegebenen Reactionen zur Diagnose von Eierstockstumoren in zweierlei Hinsicht Bedenken, 1) dass Paralbumin bereits in anderen Körperflüssigkeiten gefunden wurde und 2) dass die von Spiegelberg empfohlenen Reactionen durchaus nicht charakteristisch für Paralbumin sind.

Als treffende Reactionen des Paralbumins bezeichnet H. das Verhalten des Paralbumins, wonach es auf schwachen oder stärkeren Säurezusatz beim Kochen im günstigsten Falle einen flockigen Niederschlag, aber immer noch eine milchig-trübe Flüssigkeit giebt. Bei den albuminhaltigen Flüssigkeiten gelingt es dagegen leicht durch vorsichtigen Säurezusatz und Kochen eine wasserklare Flüssigkeit zu erhalten. Die Löslichkeit des Alkoholniederschlags in Wasser hat nur dann als Reaction auf Paralbumin Bedeutung, wenn sich ein grosser Theil des Niederschlags in Wasser löst und die Lösung wieder beim Kochen mit Säurezusatz die trübe Flüssigkeit bildet.

Das gleiche Verhalten des Paralbumins und Mucins, mit verdünnten Säuren beim Kochen eine Kupferoxyd reducirende Substanz zu liefern, mit Alkalien sich gelb zu färben, lassen das Mucin als Begleiter und wahrscheinlich als integrirenden Gemengtheil des Paralbumins erscheinen.

Der von verschiedener Seite ausgeführte Nachweis von Paralbumin in Struma, Cöcalgeschwülsten und in der Peritonealhöhle, wie in den Ovariencysten, macht es in hohem Grade wahrscheinlich, dass die Quelle des Paralbumins (Mucins) in dem Epithel zu suchen ist.

Nach einer Besprechung der ersten Arbeiten über Pflanzen- und Thiereiweiss giebt *Ludwig* (11) in der auch als Dissertation veröffentlichten Arbeit eine Zusammenstellung der Untersuchungen, welche sich auf die Eigenschaften, Darstellung und Zusammensetzung der verschiedenen albuminartigen Körper beziehen. Als Resultat der vergleichenden Betrachtung erscheint nach Verf., dass die Identität der thierischen und vegetabilischen Proteinstoffe endgültig nicht entschieden ist.

v. Bamberger (13) wendet zu subcutaner Injection wie zum innerlichen Gebrauche ein lösliches Quecksilberalbuminat an. Zu geschlagenem und mit Wasser verdünntem Hühnereiweiss wird nach dem Filtriren eine 5 proc. Sublimatlösung gesetzt bis keine weitere Fällung mehr eintritt und der entstandene Niederschlag durch Zufügung von 20 pCt. Kochsalzlösung wieder gelöst. Die nach 2 Tagen nochmals

filtrirte Lösung stellt eine klare oder leicht opalescirende Flüssigkeit dar, die subcutan injicirt keine Reizung hervorruft.

Um das von Bamberger für therapeutische Zwecke empfohlene Quecksilberalbuminat in völlig klarer Lösung zu erhalten, empfiehlt *Hamburger* (14) folgendes Verfahren. Von dem geschlagenen, mit dem 1½fachen Volumen Wasser verdünnten und durch ein Tuch colirten Eiweiss wird ein Volumen mit der 10fachen Menge Wasser verdünnt und rasch durch Faltenfilter filtrirt. Von diesem noch trüben Filtrate werden gleiche Mengen (10 C.-Cm.) in Reagensgläser gebracht und mit steigenden Mengen von 0,1 pCt. Salzsäure versetzt bis zur Ermittlung des Punktes bei welchem der Säurezusatz die reichlichste Flockenbildung bewirkt.

Die ursprüngliche trübe Eiweisslösung ist nun mit einer diesem Vorversuche entsprechenden Säuremenge zu versetzen und lässt sich dann schnell und wasserklar filtriren. Schliesslich wird durch Zugabe einer der Säure äquivalenten Menge von kohlensaurem Natron die ursprüngliche Alkalicität wieder hergestellt.

Um ferner in dieser Eiweisslösung jeden Ueberschuss von freiem Sublimat wie Eiweiss zu vermeiden, benützt H. die Eigenschaft des Quecksilberalbuminats, in einer Lösung von kohlensaurem Natron so-lange einen weissen Niederschlag zu bilden, als die geringste Spur von freiem Sublimat fehlt. Ein Ueberschuss von Sublimat bewirkt mit kohlensaurem Natron eine gelbliche bis rothbraune Färbung, ähnlich der, welche als Endreaction beim Titriren von Harnstoff mittels salpetersaurem Quecksilberoxyd durch kohlensaures Natron erscheint.

v. Bamberger (15) umgeht das von Hamburger eingeschlagene umständlichere Verfahren eine völlig klare Eiweisslösung herzustellen dadurch, dass 1 vol. Eiweiss mit 3—4 vol. Wasser verdünnt und nach dem Coliren filtrirt wird. Die stärkere Verdünnung ermöglicht noch eine für die praktischen Zwecke zulässige Concentration (von 1 pCt. Quecksilber) zu erreichen. Die Methode von Hamburger mittels CO_3Na_2 jeden Ueberschuss von freiem Eiweiss oder Sublimat zu verhüten, ist nach B. äusserst zweckmässig und sicher.

Um zu entscheiden, ob bei Zersetzung stickstoffhaltiger Substanzen unter Ausschluss organisirter Fermente freier Stickstoff auftritt, brachte *Hüfner* (16) in einen Kolben je 40 Grm. feinzerhacktes Fibrin und eine ausreichende Menge Wasser, trieb durch 3stündiges Kochen sämmtliche Luft aus dem Kolben und liess vor dem Zuschmelzen des Halses eine bestimmte Menge reinen Sauerstoff eintreten.

Nachdem der Kolben während 5—6 Wochen auf 40° C. erwärmt wurde, ergab die Analyse der entwickelten Gase, dass das Verhältniss

des gefundenen Stickstoffes zur Kohlensäure ein sehr wechselndes ist, wie 1 : 1,09 bis 1 : 69,36.

Als in einer zweiten Versuchsreihe ausser Fibrin noch Harnstoff in die Kölbchen gegeben wurde und diese während 3 Monaten dem Sonnenlichte ausgesetzt waren, fand trotz der Gegenwart von Harnstoff keine Vermehrung der Stickstoffmenge statt, und dieselbe bewegte sich jetzt in engen Grenzen (im Mittel 0,26 C.-Cm. N), welche den Verdacht auf einen regelmässig wiederkehrenden Versuchsfehler lenkten.

Als zu den Versuchen kleinere Kölbchen in der oben beschriebenen Versuchsanordnung genommen wurden, so dass sie ein völliges Eintauchen derselben unter Quecksilber und ein unmittelbares Auffangen der Gase nach dem Abbrechen der Spitze unter Quecksilber gestatteten, fand sich keine Spur von freiem Stickstoffe mehr. Die Gase bestanden nur aus Kohlensäure und Sauerstoff. Der gefundene Stickstoff ist somit kein Product eines Zersetzungsvorganges, sondern vielmehr lediglich ein Eindringling von aussen, zugelassen durch die verwendeten, wenn gleich sehr dicken Kautschukverbindungen.

Dönhoff (17) macht auf die geringe Fäulnissfähigkeit des löslichen Hühnereiweiss gegenüber dem gekochten aufmerksam. Während ersteres im Eie wie im leicht bedeckten Glase sich wochenlang unzersetzt erhält, geht letzteres viel rascher in ammoniakalische Gährung mit Schwefelwasserstoffentwicklung über.

Farsky (18) behandelte Hühnereiweiss, Casein, Fibrin und Syntonin mit einer Lösung von Salicylsäure, entfernte die freie Salicylsäure mit gereinigtem, säurefreiem Aether, und wusch schliesslich die Albuminstoffe mit heissem Wasser aus.

Sämmtliche Albuminverbindungen hatten beträchtliche Mengen Salicylsäure aufgenommen, im Mittel 14,16 pCt. (Max. 14,56 pCt., Min. 13,44 pCt.). Die Löslichkeit der Salicylsäurealbuminate ist nicht bedeutend. 100 Theile dest. Wasser lösen bei 40° C. 0,005136 Grm. bei 100° C. 0,00708 Grm. Substanz. 100 Theile künstlich hergestellter Magensaft löste bei 40° C. 0,00796 Grm. Salicylsäurealbumin.

Salkowski (19) vermischt Eiweisskörper (5—10 Grm. Casein oder Blutalbumin) mit der 4—5fachen Menge Natronkalk, erhitzt bei niederer Temperatur und sammelt in einer mit Salzsäure beschickten Vorlage das braunrothe, ölige Destillat. Nach dem Eindampfen und wiederholtem Aufnehmen in Alkohol erhält S. eine blaurothe Masse, die in Alkohol leicht löslich ist und mit Zinn und Salzsäure auf dem Wasserbade Farbenveränderungen eingeht, wie sie eine gleich behandelte Hämatinlösung zeigt. In diesem Zeitpunkte der Behandlung zieht Chloroform einen Farbstoff aus, welcher ausser Fluorescenz die Absorp-

16*

tionsstreifen des Urobilin zeigt. — Am besten gelang die Darstellung, wenn der blaurothe Farbstoff mit Zinkstaub und Wasser verrieben bei niederer Temperatur destillirt wurde. Es geht ein farbloses Oel über, das nach einem Tage unter Sauerstoffaufnahme prachtvoll rosenroth wird, sehr leicht in Aether, Alkohol, Chloroform löslich ist und in Alkohol ebenfalls den Absorptionsstreifen des Urobilins zeigt.

Der gewonnene Körper besitzt jedoch nicht den Charakter einer Säure wie das Urobilin.

Kossel (21) giebt nach ausführlicher Literaturangabe über die Zusammensetzung der Peptone die von ihm im Laboratorium von Hoppe-Seyler angestellten Analysen der Peptone.

Untersucht wurden Peptone, die in grösserer Menge durch Digeriren von Fibrin mit 0,4 pCt. Salzsäure bereitet waren, nachdem diese zur Extraction von gereinigter Schweinemagen-Schleimhaut gedient hatte. Der durch Alkohol als Barytverbindung fällbare Theil wurde mittels Schwefelsäure vom Baryt befreit, und zum Theil als Silberpepton (A), zum Theil mit kohlensaurem Kalk digerirt und durch Alkohol wiederholt gefällt, als eine Verbindung des Peptons mit Chlor und Calcium (B) untersucht.

Die Analysen ergaben im Mittel für aschefreie Substanz A und für B folgende Werthe:

	A		B	
C	45,93	pCt.	45,13	pCt.
H	6,71	„	6,23	„
N	15,45	„	13,96	„
S	0,90	„	1,07	„
O	31,01	„	25,57	„
Cl	—	„	2,34	„
Ca	—	„	5,68	„

Der Alkoholniederschlag der Barytpeptone gab nach dem Ausfällen des Baryt mit Schwefelsäure und Versetzen mit feuchtem Silberoxyd ein Filtrat, das mit überschüssigem Wasser einen dunkelbraunen Niederschlag bildete, derselbe enthielt 28,6 pCt. Silber.

Die Analysen bestätigen somit die Ansicht, dass das Eiweissmolecül bei der Pepsinverdauung C- und N- ärmer wird und dass sich der Vorgang hierbei nicht von der Spaltung des Eiweissmolecüls durch Kochen mit Säuren, Alkalien oder Wasser unterscheidet.

K. fand ebensowenig wie Hoppe-Seyler und Kistiakowsky bei der Pepsinverdauung die Bildung von CO_2 oder NH_3.

Nencki (22) untersucht die Producte, welche bei der Fäulniss von Gelatine mit Pankreas entstehen. Nach 4—5tägiger Digerirung bei

40° C. findet Verf. noch ca. 19,4 pCt. der angewandten Gelatine als Leimpeptone, mehr als 1/3 tritt in Form von NH_3 an flüchtigen Fettsäuren, wie Essig-, Butter- und Valeriansäure gebunden auf, 1/10 pCt. als Glycocoll, während der Rest hauptsächlich als CO_2 und NH_3 sich verflüchtigt.

Leucin wurde niemals gefunden, dagegen eine aromatische Base mit charakteristischem Geruche, von der wegen vorläufigen Mangels an Material nur eine Analyse ausgeführt werden konnte. Bei der fauligen Zersetzung des Eiweisses mit Pankreas bildeten sich reichliche Mengen von Leucin sowie reichliche Mengen flüchtiger Fettsäuren, welche zu 3/4 aus Buttersäure und 1/4 aus Valeriansäure bestehen. Essig- und Propionsäure konnte nicht nachgewiesen werden. Werden die Fettsäuren dem Säuregrad nach auf Buttersäure bezogen, so erhält man in Procenten des angewandten Eiweisses, je nach der Versuchsdauer, folgende Producte der Fäulniss:

	Digestion 4 Tage	Digestion 8 Tage	Digestion 14 Tage
NH_3	9,57	11,00	8,94
CO_2	6,90	5,37	3,06
Buttersäure	26,90	32,65	44,06
Leucin	5,53	3,55	3,24
isomeres Leucin	—	—	0,57

Der Schwefel des Eiweisses tritt zum Theil als SH_2 zum Theil in oxydirtem Zustande als Schwefelsäure auf. Die zuerst gebildete Valeriansäure geht bei längerer Fäulniss in Buttersäure über.

Reines Leucin hinterliess bei der Fäulniss mit Pankreas, wie schon Popp gefunden hat, reichlichst Valeriansäure (aus 15 Grm. Leucin 10,50 Grm. Valeriansäure).

Glycocoll veränderte sich bei Pankreasdigerirung nicht. 10 Grm. reines Tyrosin, welches nur in den ersten Stunden der pankreatischen Fäulniss gefunden wird, lieferte bei andauernder Fäulniss kein Indol.

Nach N. bietet die Fäulniss des Eiweisses wesentliche Unterschiede von dessen Zersetzung durch das ungeformte Pankreasferment. Bei der Fäulniss finden ganz entgegengesetzte Vorgänge wie Oxydation und Reduction nebeneinander statt.

Die erste Einwirkung der Fäulnisserreger auf die Eiweissstoffe scheint eine Hydratation zu sein unter Spaltung in die Producte, die durch Einwirkung von Säuren, Alkalien und ungeformten Fermenten entstehen. (Leucin, Tyrosin, Glycocoll, Asparaginsäure, Glutaminsäure, Peptone und kohlensaures Ammoniak.)

Sehr bald finden gleichzeitig in der Flüssigkeit Reductionsprocesse

statt (Bildung von Grubengas, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff und wahrscheinlich Indol).

Die Oxydationsprocesse beginnen ebenfalls sehr bald und zwar wird das Eiweiss sowohl direct als auch dessen Hydratationsproducte durch die Mikrobacterien oxydirt.

In der faulenden Flüssigkeit finden sich vorzugsweise: 1) Monas crepusculum Ehrb., 2) Mikrobacterien, 3) die langen Fäden von Bacillus subtilis. Jedes scheint eine bestimmte chemische Zersetzung der Proteinsubstanzen zu bewirken.

[*Tatarinow* (23) studirte zunächst die Zersetzungsproducte des Glutins. Er behandelte reine Gelatine mit concentrirter Salzsäure in Gegenwart einer reducirenden Substanz, nämlich Zinnchlorürs, und erhielt auf diese Weise Leucin und Glycocoll in ziemlich ansehnlicher Menge, dagegen konnte er in der Zersetzungsflüssigkeit weder Asparaginsäure noch Glutaminsäure nachweisen. Verf. hält die Ansicht für unerwiesen, dass aus Glutin Verbindungen der aromatischen Reihe entstehen können. Ebensowenig konnte T. die Bildung von Indol sowohl beim Faulen reiner Gelatine als beim Zusammenschmelzen derselben mit kaustischem Kali nachweisen. Verf. macht noch darauf aufmerksam, dass bei Einwirkung von Säuren (Schwefelsäure, Salzsäure), auf Glutin sich schweflige Säure entwickelt.

Unter Einwirkung von Magensaft verliert Glutin die Fähigkeit zu gelatiniren und wird in ein leicht diffundirendes, die Polarisationsebene nach links drehendes Pepton verwandelt. (Die specifische Drehung (α)j — 131.) Dieses Pepton ist leicht löslich in Wasser und wird weder durch Kochen, noch durch Alkalien oder Säuren niedergeschlagen. Die wässerige Lösung dieses Peptons reagirt sauer, sie treibt Kohlensäure aus ihren Verbindungen aus. Mit Alkalien und alkalischen Erden bildet es (alkalisch reagirende) Verbindungen. Das Glutinpepton wird ebenso wie Glutin durch Phosphormolybdänsäure, Wolframsäure und Chlor niedergeschlagen; ebenso durch Gerb- und Pikrinsäure. Was Metallsalze anbetrifft, so wird Glutinpepton niedergeschlagen durch Sublimat, salpetersaures Quecksilberoxyd, Bleiessig, Jodkaliumjodquecksilber, Gold- und Platinchlorid, gelbes Blutlaugensalz in Gegenwart von überschüssiger Essigsäure.

T. weist ferner nach, dass auch im Magen eines lebenden Thieres Glutinpepton gebildet wird. Er fütterte im Laufe einer Woche einen Hund mit Glutin und tödtete denselben 5 Stunden nach der letzten Fütterung; aus der stark sauren Magenflüssigkeit erhielt er einen Körper, der dieselben Eigenschaften besass, wie das durch Einwirkung künstlichen Magensaftes erhaltene Glutinpepton.

Schliesslich zeigt T., dass beim Erwärmen von Glutin mit Wasser in zugeschmolzenen Röhren (bis 120—130° C.), bei Einwirkung von Säuren und Alkalien (Kochen mit denselben), und beim Faulen von Glutin Peptone von oben beschriebenen Eigenschaften erhalten werden.

Auch durch Einwirkung von Pankreasferment erhielt T. dasselbe Glutinpepton. *Nawrocki.*]

Zulkowsky (24) beschreibt eine wesentliche Vereinfachung zur Aufsaugung und Messung des Gases bei der Dumas'schen Methode. Die in einigen Zeichnungen erklärten Vorrichtungen sind im Auszuge nicht wiederzugeben.

Liebermann (25) erhält bei der Bestimmung des Stickstoffgehaltes in Albuminaten nach der Will-Varrentrapp'schen Methode im Mittel von 18 Bestimmungen um ca. 34 pCt. weniger Stickstoff als nach der Dumas'schen Methode, also noch ungünstigere Zahlen als sie Seegen und Nowak erhielten.

Nach den von *Makris* (26) im phys.-chemischen Laboratorium zu Strassburg angestellten Untersuchungen gelingt es mit der Will-Varrentrapp'schen Stickstoffbestimmungsmethode ganz genaue Resultate zu erhalten, auch bei Guanidinsalzen, für die unter allen Substanzen die grössten Differenzen gefunden wurden. Es muss jedoch der Natronkalk nicht zu heller sondern zu dunkler Rothgluth erhitzt werden, ferner das gebildete Ammoniak hinreichend verdünnt über den glühenden Natronkalk streichen, was am sichersten durch Erhitzen einer Mischung von Natronkalk und reinem Zucker am Ende der Verbrennungsröhre erreicht wird, und schliesslich nach Beendigung der Verbrennung das in der Röhre zurückgebliebene Ammoniak nicht durch Luft, sondern durch ein indifferentes Gas ausgetrieben werden.

Die analytischen Belege (N-Bestimmung von Guanidin und Casein) ergeben mit der Dumas'schen Methode übereinstimmende Werthe.

2. Fette.

Forster (27) stellte Untersuchungen an, um den Ort des Fettansatzes im thierischen Körper abhängig von der Fütterungsweise zu bestimmen. Die Ablagerung von Fett hängt einmal ab von dem Ueberschusse des eingeführten Nahrungsfettes und dann von der Abspaltung von Fett aus Eiweiss, wenn ersteres unter dem Einflusse reichlich verzehrter Kohlehydrate nicht zerstört wird.

F. fütterte nun drei ausgewachsene Tauben einige Zeit mit reinem entfetteten Fleischpulver, tödtete dann ein Thier (A) zur Bestimmung des Fettgehaltes, während das zweite (B) mit sehr viel Fett und möglichst wenig Eiweiss, das dritte (C) mit grösseren Mengen von Eiweiss

und Kohlehydraten gefüttert wurde. Nach drei resp. sieben Tagen wurden auch diese getödtet.

Von jeder Taube wurde die Wasser- und Fettbestimmung der Haut und des abgelösten Unterhautzellgewebes, dann der Leber, der Eingeweide, der Muskeln, der Knochen und des Schädels sammt der Wirbelsäule ausgeführt. Die Fettaufspeicherung war bei Taube B und C sowohl procentisch wie absolut beträchtlich erhöht.

Wird der Fettzuwachs für jede Taube gleich 100 gesetzt, so trifft auf

	Taube B		Taube C	
für Haut	41,4	Fett	48,3	Fett
„ Leber	0	„	0	„
„ Eingeweide	4,7	„	7,2	„
„ Muskeln	23,6	„	17,8	„
„ Knochen	24,8	„	22,3	„
„ Schädel u. s. w. . .	5,5	„	4,4	„

Der Fettansatz erfolgt also sowohl bei dem in der Nahrung eingeführten, wie bei dem im Körper gebildeten Fette vorzugsweise in der Haut und dem Unterhautzellgewebe.

[*Perewosnikow* (28, 29) untersucht, ob aus Seife und Glycerin in dem Darmepithel und den Darmzotten Fett gebildet wird. Er glaubte diese Frage positiv lösen zu können, wenn er nach Einführung von Seife und Glycerin in den Darmkanal eines hungernden Thieres während der Verdauungsperiode Fett in den Epithelien und Zotten des Darmes, sowie in den Milchgefässen vorfinde.

Zu den Versuchen wurde gewöhnliche medicinische Seife, die von freiem Fett durch Behandlung mit kochendem Aether gereinigt wurde, verwandt. Aus der gereinigten Seife wurde eine zweiprocentige Lösung bereitet, die bei Zimmertemperatur wie flüssige weissliche Gallerte aussah, dagegen bei Temperatur des Blutes durchsichtig, schwach opalisirend wurde. Vor jedem Versuche wurde zu einer abgemessenen Menge der Seifenlösung eine grössere Quantität Glycerin hinzugefügt als zur Bildung von Fett erforderlich war.

Die Seifenmischung wurde Hunden entweder vermittels einer Schlundsonde (falls sie dieselbe nicht aufnehmen wollten) in den Magen eingeführt oder in den Dünndarm unmittelbar unter der Einmündung des Ductus choledochus und pancreaticus eingespritzt. In den Fällen, in welchen T. den Hunden ausser Seife und Glycerin noch Eiweiss gab, wurde Hühnereiweiss sorgfältig mit der Seifenlösung vermischt und dann unter stetigem Umrühren allmählich bis zur Coagulation erwärmt und so eine feinkörnige grützenartige Masse erhalten.

Zur Controle wurden die Thiere entweder mit reinem Eiweiss gefüttert oder es wurde denselben reine Seifenlösung in den Dünndarm eingespritzt. In verschiedener Zeit nach der Fütterung wurden die Thiere erstickt und die Section erfolgte in den ersten Versuchen nach Brücke's Vorschlag nach 40 Stunden, in den weiteren unmittelbar nach dem Tode. Behufs mikroskopischer Untersuchung lagen die frischen Darmstückchen 15 Minuten lang in $^1/_8$—1 pCt. Osmiumsäurelösung oder Alkannatinctur.

Nur in den Fällen, wo Seifenlösung und Glycerin in den Thierorganismus hineingeführt wurden, fand Verf. Fett in bedeutender Menge und zwar sowohl im Darmepithelium als in den Darmzotten. Bei Fütterung mit coagulirtem Eiweiss fanden sich wenige feine Fettkörnchen im Darmepithelium und den Darmzotten; bei Einspritzung von 200 C.-Cm. 2proc. reiner Seifenlösung in die Pars descendens duodeni konnte weder in den genannten Gebilden, noch in den Chylusgefässen Fett mikroskopisch nachgewiesen werden.

Verf. bestimmte schliesslich die Fettmenge der Lymphe aus dem Ductus thoracicus vor und nach Einführung der Mischung von Seife und Glycerin in den Dünndarm.

Vor der Einspritzung enthielt die Lymphe 0,140 pCt. Fett
Nach der Einspritzung (4—4$^1/_2$ Stunden) 0,311 „ „
„ „ „ (4$^1/_2$—5$^3/_4$ „) 0,470 „ „

Diese Versuche sprechen nach des Verf.'s Ansicht dafür, dass aus Seife und Glycerin im Cylinderepithelium und vielleicht auch im Zottengewebe Fett gebildet wird. *Nawrocki.*]

Dujardin-Beaumetz und *Audigé* (30) beobachten eine toxische Wirkung des Glycerins als dreiatomigen Alkohol, indem sie chemisch reines Glycerin in wechselnden Mengen (8—10 Grm. pro Kilo Körpergewicht) subcutan injiciren. In 14 Versuchen waren die Thiere nach der Injection sehr erregt, erbrachen und urinirten Blut; später trat Muskelschwäche und steter Abfall der Temperatur bis zum Tode ein. Leber, Muskeln und Nieren waren mit Blut überfüllt und zeigten viele Ecchymosen.

3. Kohlehydrate.

Nach *Böhm* und *Hoffmann* (31) enthält jede Katze auch bei ausschliesslicher, reichlicher Fleischnahrung eine bestimmte Menge von Kohlehydraten (4,0—5,0 Grm. pro Kilo Thier).

Nach 3tägigem Hungerzustande finden sich noch erhebliche Mengen derselben im Körper. Befinden sich die Thiere im tracheotomirten Zustande auf dem Operationsbrette gebunden, so gehen sie nach 36 Stunden

unter Abkühlung bei 29° C. zu Grunde, ebenso wenn sie nicht tracheotomirt durch Einhüllen in Watte vor jeder Abkühlung geschützt bleiben — in beiden Fällen ist dann keine Spur von Kohlehydraten mehr vorhanden. Unter den Versuchsbedingungen musste also ein vermehrter Verbrauch stattgefunden haben, der noch dadurch zu beweisen war, dass die aufgebundenen Thiere grosse Mengen Kohlehydrate ins Blut eingespritzt erhielten, ohne dass hiervon etwas im Harne oder in den Organen gefunden werden konnte.

Thiere mit durchschnittenem Halsmarke dagegen verbrauchen die Kohlehydrate nicht bis zum Tode.

Die ausführlicheren Mittheilungen werden für später in Aussicht gestellt.

Vintschgau und *Dietl* (32) untersuchen die Einwirkung warmer Kalilösungen auf reines, stickstofffreies und nahezu aschefreies Glycogen (0,12—0,17 pCt. Aschegehalt), wobei Verff. namentlich auf die Concentration der Kalilösung und die Dauer des Kochens Rücksicht nahmen. Durch Kochen von Glycogen mit 1—3 pCt. Kalilösung wird bei der Dauer von 2—3 Stunden ein Verlust herbeigeführt, welcher bis 11,7 pCt. des angewandten Glycogens betragen kann.

Auch bei stärkeren Verdünnungen 0,098—0,288 pCt. Kali und ¼ stündigem Kochen wurden 1,84—3,28 pCt. Glycogen zerstört.

In einigen Versuchen mit sehr wenig Kali (0,04—0,08 pCt.) trat dagegen unterhalb des Siedepunktes eine Zunahme des wiedergefundenen Glycogens ein, bis zu 2,52 pCt. betragend, ohne dass die Aschemenge erhöht war, wahrscheinlich in Folge von Wasseraufnahme.

Seegen (33) beobachtet in zahlreichen Versuchen, dass völlig reines, nach der Brücke'schen Methode dargestelltes Glycogen sowohl mit Speichel als mit Pankreasferment niemals soviel Traubenzucker (durch Fehling'sche Lösung bestimmt) liefert, als der abgewogenen und getrockneten Glycogenmenge entspricht. Mit Speichel wurde nur 34—41 pCt., mit Pankreasferment 45—48 pCt. des Glycogen in Zucker verwandelt.

Wolffberg (34) giebt nach einer ausführlichen Besprechung der Untersuchungen und Theorien über Glycogenbildung folgende Versuchsresultate.

Durch Fütterung von Hühnern mit reinem Fleischpulver steigt der Glycogengehalt der Leber und nimmt sehr bald nach dem Aufhören der Fütterung wieder ab. Mit steigender Zuckermenge im Futter nimmt auch das Glycogen der Leber zu. Nach W. ist das Glycogen ein stetig gebildetes Zwischenproduct der Umsetzungen im Organismus, dessen Quantität sich nach der Grösse der Eiweisszersetzung richtet. Da das Glycogen leichter zersetzlich ist als Fett, so findet bei Fett-

nahrung keine oder nur geringe Ablagerung statt, während bei Zufuhr von Zucker resp. Kohlehydraten das Glycogen weniger leicht zerstört wird als der vom Darm aus resorbirte Zucker und in diesem Falle die grössten Mengen Glycogen abgelagert werden.

Nach *Forster* (35) ist die Umwandlung des Traubenzuckers in Glycogen höchst unwahrscheinlich. Verf. injicirte Hunden, welche längere Zeit (8—10 Tage) gehungert hatten, grosse Mengen von Traubenzucker (200 Grm. Zucker) in eine Ven. mesaraica langsam ein. Obgleich Blut, Harn und selbst die ausgeschiedene Galle der Thiere Zucker enthielt, fand sich in der Leber nur eine ganz geringe Vermehrung des Glycogengehaltes. Dieselbe beträgt nicht mehr als sie während der Versuchsperiode aus der im Thierkörper zersetzten Eiweissmenge hervorgehen kann.

In einer kurzen, vorläufigen Mittheilung berichtet *Abeles* (36), dass er in der normalen Milz, sowie in Lungen und Nieren von Hunden Glycogen gefunden habe.

Nach *Durin* (37) entstand in einer neutralen Melasselösung, welche in hölzerne, vorher mit Zuckerrübensaft gefüllte Gefässe gebracht wurde, eine gelatinöse Masse. Dieselbe hat, mit Wasser ausgewaschen, das Vermögen, eine Zuckerlösung wieder gelatinirend zu machen. In der Zuckerrübe und der Melasse findet sich nach D. ein eigenes Ferment, welches den Rohrzucker in eine unlösliche Verbindung (Cellulose) überführt. Traubenzucker und Mannit wurden durch das Ferment nicht verändert.

Das Ferment gleicht der Diastase. Eine 10proc. Zuckerlösung giebt mit frisch bereiteter Diastase und etwas kohlensaurem Kalk versetzt die Cellulosebildung, bei der sich Rohrzucker in gleiche Mengen von Levulose und durch Alkohol fällbare Cellulose umwandelt.

Tollens (38) bereitet durch häufiges Umkrystallisiren reinen Traubenzucker, und zwar solchen, der aus Stärke durch Umwandlung mit Schwefelsäure, aus Rohrzucker durch Invertiren mit Schwefelsäure und aus künstlichem Traubenzucker hergestellt war. Zur Bestimmung des spec. Drehungsvermögens dienten drei verschiedene Apparate. Im Mittel der zahlreichen Beobachtungen bezeichnet T. als die spec. Drehung des wasserfreien Traubenzuckers für das gelbe Licht (in Lösungen von circa 3 Grm. bis 10 Grm. in 100 C.-Cm.) $(\alpha)j = 53,10^0$; für Traubenzuckerhydrat $(\alpha)j = 48,27^0$.

Dem spec. Drehungsvermögen von $53,10^0$ entspricht die Constante 1883,3, vermittels welcher man nach der Formel $C = 1883,3 \frac{a}{L}$ den Gehalt eines Liters Lösung an Gramm Traubenzucker erhält. In con-

centrirterer Traubenzuckerlösung (von 20 Grm. Glycose in 100 C.-Cm. aufwärts) nimmt die spec. Drehung zu bis 53,36° für das Hydrat und bis 58,70° für das Anhydrid.

v. Sobbe (39) empfiehlt zur quantitativen Zuckerbestimmung im Harn folgendes einfache Verfahren. Es wird für eine Pravaz'sche Spritze (mit abgenommener Stahlcanüle) ein für alle Mal die Tropfenzahl bestimmt, welche bei senkrechter Haltung und langsamem Herabdrücken des Stempels austritt. Man entleert dann in ein Probirröhrchen zwei Spritzen von Fehling'scher Lösung, verdünnt diese noch mit 1 bis 2 Spritzen reinen Wassers und lässt aus der vorher gereinigten Spritze den Zuckerharn in die kochende Fehling'sche Lösung tropfen bis die blaue Farbe verschwunden ist. Da ein Volum des 1procentigen Harns zwei Volumina der Fehling'schen Lösung reducirt, so ist die Zahl der verwendeten Tropfen in die Gesammtzahl der Tropfen zu dividiren, welche die Spritze enthält, um den Procentgehalt des untersuchten Harns zu erhalten. Liefert die Spritze 24 Tropfen und wurden 8 Tropfen Harn zur Reduction verbraucht, so ist der Procentgehalt 3 pCt. Concentrirte Harne sind auf etwa 1 pCt. Zucker zu verdünnen, was nach der Vorprobe durch Mischen einer Spritze Harn mit der entsprechenden Anzahl Spritzen reinen Wassers leicht ausführbar ist.

Um den Zuckergehalt in stark gefärbten Lösungen zu bestimmen, filtrirt *Perrot* (40) das durch Reduction der Fehling'schen Lösung erhaltene Kupferoxydul ab, löst es in Salpetersäure und bestimmt hier die Kupfermenge mittels einer ammoniakalischen Cyankaliumlösung von bekanntem Werthe.

Salomon (41) macht auf das nicht seltene Vorkommen von Traubenzucker im käuflichen Alkohol der renommirtesten Fabriken aufmerksam, eine Verunreinigung, durch welche bei Untersuchung von eiweisshaltigen Flüssigkeiten auf Zucker Irrthümer entstehen können. Nach den von S. eingezogenen Erkundigungen stammt der Zucker wohl von Fässern, die vorher zur Aufbewahrung von Liqueuren gedient hatten.

Külz (42) stellte aus ca. 20 Centnern grünen Bohnen etwa 500 Grm. reinen Inosit dar.

Zwei normale Individuen, welche je 30 und 50 Grm. Inosit im Laufe eines Tages eingenommen hatten, entleerten noch unzersetzten Inosit im Harn und zwar 0,225 Grm. resp. 0,476 Grm. Es geht somit Inosit in den Harn über. Kräftige Kaninchen, welche nach sechstägigem Hunger 7—30 Grm. Inosit im Tage erhielten, entleerten in allen Versuchen inosithaltigen Harn. Auf die Glycogenbildung in der Leber hat jedoch Inosit keinen oder höchstens einen sehr geringen Einfluss.

Als drei Diabetikern (einem leichten und zwei schweren Fällen) mit Ausschluss sonstiger Kohlehydrate je 50 Grm. Inosit verabreicht wurden, war die Grösse der Inositausscheidung im Harn bei allen drei Fällen etwa dieselbe wie beim normalen Menschen (0,276 Grm., 0,335 Grm. und 0,613 Grm. Inosit in der 24 stündigen Harnmenge). Die Harnzuckerausscheidung war ferner bei den Diabetikern nach Genuss des Inosits weder gesteigert noch vermindert worden.

K. macht endlich auf das reichliche Vorkommen von Inosit im Weine aufmerksam, wie bereits Lindenborn mitgetheilt hat.

Ustimowitsch (43) fasst die Resultate seiner Untersuchungen in folgenden Schlüssen zusammen:

1) Das Glycerin wirkt harntreibend.

2) Diese Wirkung kann einerseits auf die hygroskopische Eigenschaft des Glycerins zurückgeführt werden, andererseits aber auch von der Verdünnung des Blutes herrühren.

3) Die Hämoglobinurie bekräftigt die zweite Annahme, indem bei unmittelbarer Untersuchung des Blutes eine Zerstörung der Blutscheiben nachweisbar ist.

4) Die reducirende Eigenschaft des Harns (nach Glycerininjection ins Blut und in den Magen) ist durch die Gegenwart eines Zersetzungsproductes des Glycerins erklärbar.

5) Der reducirende Körper ist kein Zucker.

6) Die Glycerinwirkung scheint an gesunden sowohl als an diabetischen Thieren die nämliche zu sein.

Nach *Müntz* und *Aubin* (44) besitzt Mannit unabhängig von seiner Abstammung dieselben optischen Eigenschaften.

Nach *Vogel* (45) geben weisse Oblaten mit dest. Wasser übergossen und nach einiger Zeit filtrirt, eine klare Stärkelösung, die sich mit Jod intensiv färbt. Beim Erwärmen schwindet bekanntlich die blaue Farbe und entsteht in der Kälte wieder. Die Entfärbung der Jodstärke in der Hitze hängt nach V. von einer theilweisen Verflüchtigung des Jod ab und nach längerem Kochen ist das Jod verdampft. Die nun auch beim Erkalten farblose Lösung wird jedoch wieder auf Zusatz von Salpetersäure oder von Chlor gefärbt. Es scheint also ein Theil des Jod in Jodwasserstoff und Jodsäure umgewandelt zu sein.

Puchot (46) beobachtet bei Gelegenheit des Versuches Stärke im Butter nachzuweisen, dass die Jodstärkereaction nicht eintritt, wenn Eiweiss zugegen ist. Die blaue Farbe der Jodstärke schwindet auf Zusatz von Hühnereiweiss oder Milchcasein und das Eiweiss bindet eine bestimmte Menge von Jod, so dass erst ein Ueberschuss die Blaufärbung der Stärke bewirkt.

4. Anorganische Bestandtheile.

Nach den Untersuchungen von *Dehn* (47) wird bei gemischter Nahrung im Mittel 2,9 Grm. Kali im Harne ausgeschieden. Das Verhältniss von Kali zu Natron, abhängig von der Nahrung, ist hierbei wie 1 zu 1,07 bis 2,8. Nach Genuss von Chlorkalium wurde nicht bloss diese Menge sehr rasch wieder ausgeschieden, sondern auch eine vermehrte Abgabe von KCl bewirkt. Gleichzeitig fand eine erhöhte Abscheidung von Kochsalz statt.

Auffallend ist noch, dass an allen Tagen, an welchen Chlorkalium genossen wurde, die Harnstoffausscheidung gesteigert war.

Zum qualitativen Nachweis von Kali empfiehlt *Carnot* (48) folgende Reactionsflüssigkeit. 1 Theil (— 0,50 Grm.) untersalpetersaures Wismuth wird in einigen Tropfen Salzsäure gelöst, hierzu eine Auflösung von circa 2 Theilen (1 Grm. bis 1,25 Grm.) krystallisirtes, unterschwefligsaures Natron in einigen C.-Cm. Wasser gegeben und mit concentrirtem Alkohol im grossen Ueberschusse versetzt.

Sämmtliche Kalisalze geben hiermit sehr bald, auch bei grösster Verdünnung einen gelben Niederschlag. Die Gegenwart der übrigen Basen (mit Ausnahme von Baryt und Strontian) stören die Reaction nicht, welche sich auch nach dem im Original ausführlich beschriebenen Verfahren zur raschen, quantitativen Bestimmung des Kali eignet.

Salkowski (49) versuchte bei Kaninchen durch Einspritzen von salpetersaurem Strontian oder Chlorstrontium und dann von schwefelsaurem Natron (sowohl in den Magen als subcutan) Ausscheidungen in den Harnkanälchen zu erzielen. Nur in einem Falle waren sie mit grossen, schon makroskopisch sichtbaren Krystallen erfüllt.

Auffallend war, dass der alkalische wie saure Harn reichlich schwefelsaure Salze und Strontian neben einander enthielt und sich der feine Niederschlag des schwefelsauren Strontian erst später auf Zusatz von Salzsäure ausschied.

5. Stoffwechsel. Zuckerausscheidung. Anhang.

Nach *Pflüger* (50, 51) ist bei Thieren mit möglichst abgeschwächter oder aufgehobener Einwirkung des Gehirns und Rückenmarks die Energie des Stoffwechsels (gemessen durch den Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureausscheidung) um so grösser, je höher die im Rectum gemessene Temperatur ist.

Bringt man den Wärmeverlust eines Thieres mit unversehrtem Rückenmarke auf ein (relatives) Minimum durch Einsetzen in ein warmes Bad und steigert die Temperatur desselben (nicht über 42° C.), so ver-

braucht das Thier mehr O und scheidet mehr CO_2 aus als vorher. Bei langsamem Abkühlen auf die Normaltemperatur sinkt die Energie des Stoffwechsels auf den früheren kleineren Werth.

Lässt man das Thier, das bei Normaltemperatur dem (relativ) minimalen Wärmeverlust ausgesetzt war, langsam abkühlen, so beginnt der Stoffwechsel bei 37,3° C. oder bei etwas tieferer Körpertemperatur sich energisch zu heben, bis die Temperatur auf ca. 30° C. gesunken ist. Von da findet ein Sinken des Stoffwechsels bis zur Hälfte statt (bei 20° C. im Rectum).

Beim Wiedererwärmen des abgekühlten Thieres steigt mit der Temperatur langsam auch der Stoffwechsel, erreicht zwischen 34—37° C. das Maximum, um dann wieder abzunehmen, wenn die Normaltemperatur des Thieres hergestellt ist.

Die Wärmeregulation wird nicht bloss durch den Wärmeverlust, sondern auch durch die Wärmeproduction vermittelt.

Die Rückenmarksdurchschneidung zwischen dem 6. und 7. Halswirbel bedingt eine sehr starke, fast bis zur Hälfte des Normalwerthes gehende Herabsetzung des Stoffwechsels.

Die Durchschneidung der Pedunculi cerebri hinter den Corpora quadrigemina ruft weder eine Steigerung noch Verminderung des Stoffwechsels hervor.

Nach *Hüfner* (52) entwickeln die fäulnisserregenden Organismen bei Gegenwart von Wasser und fein zerhacktem Fibrin in einem völlig luftfreien, zugeschmolzenen Kölbchen Kohlensäure und Wasserstoff, wenn auch jede Spur von gasförmigem Sauerstoff fehlt. Durch eine ebenso einfache wie sinnreiche Vorrichtung (hinsichtlich welcher auf die Zeichnung im Original hingewiesen werden muss) wird ein Tropfen der Fäulnisserreger zu dem Inhalt des gasfreien Kolbens gebracht.

[*Bohr* (53) hat im physiologischen Laboratorium der Universität vom 16. Juli bis zum 17. August 1875 täglich das Körpergewicht, die Harnmenge, die Harnstoffmenge, die Menge der Excremente und den Perspirationsverlust eines Hundes bestimmt, welcher täglich in einer einzelnen Mahlzeit ein bestimmtes Quantum mageres, durch Präpariren von Fett gereinigtes Pferdefleisch verzehrte, in der Regel 450 Grm., theils mit, theils ohne Zusatz von 0,25—5 Grm. reiner Salicylsäure und theils mit, theils ohne Zusatz von Wasser, welches alsdann immer gleich nach der Mahlzeit genossen wurde. Für drei dieser Tage hat er ausserdem öfter, 3—11 mal täglich, den Harn mittels eines Katheters nach dem vom Ref. angegeben Verfahren (s. diese Ber. 1875. II. S. 236) entleert und nach dem Vorbilde des Ref. die in den verschiedenen Zeiträumen producirten Harn- und Harnstoffmengen pro Stunde berechnet,

um zu untersuchen, ob und inwiefern der Zusatz der Salicylsäure einen merklichen Einfluss auf die Form der täglichen Curve für die Harn- und Harnstoffsecretion nach einer einzelnen Mahlzeit hervorbringt. Es ergab sich bei diesen Versuchen, dass Zusatz von Salicylsäure zu 450 Grm. Fleisch in einer Dosis von etwa 5 Grm. immer und selbst Zusatz von 2 Grm. bisweilen dem Thiere den Genuss des Fleisches unangenehm machte. Die Salicylsäure konnte, selbst wenn nur 0,25 Grm. genossen war, immer noch 24 Stunden lang im Harn nachgewiesen werden. Nach dem Genusse von 5 Grm. war dieselbe noch 72 Stunden nach der Mahlzeit nachweisbar. Jedes Mal, wenn ein zu grosser Zusatz von Salicylsäure Erbrechen hervorgerufen hatte, nahm das Körpergewicht des Thieres meist etwa 200 Grm. ab und dieser Gewichtsverlust zeigte sich in der ganzen folgenden Periode ungefähr unverändert, bei fortgesetzter Fütterung mit der gleichen Fleischmenge, welche sonst hinreichend gewesen war, um das frühere höhere Körpergewicht auf einer constanten Höhe zu erhalten. Beim Zusatz von Salicylsäure zum gekochten Fleisch war die 24stündige Harnstoffmenge nicht vermindert, sondern eher etwas vermehrt, was wohl von der grösseren Harnmenge abhing, welche dabei in der Regel an diesen Tagen in Folge eines reichlichen Genusses von Wasser secernirt wurde. In geringerer Dosis übte die Salicylsäure keinen Einfluss auf die Curve der Harnstoffsecretion aus (welche ein Ausdruck ist für die Schnelligkeit, womit die Verdauung und Umwandlung der Eiweissstoffe zu Harnstoff erfolgt), während bei steigender Dosis ein Punkt eintrat, wo die Harnstoffsecretion etwas mehr gleichmässig auf sämmtliche 24 Stunden vertheilt wurde, bis endlich jener Punkt eintrat, wo das Thier eine weitere Steigerung nicht vertragen konnte. Hiernach scheint es nicht rathsam zu sein, die Salicylsäure als Conservationsmittel für Fleisch, Milch und andere Nahrungsmittel zu benutzen, die in grösseren Mengen verzehrt werden, so dass der Organismus der Einwirkung einer grösseren Dosis der Salicylsäure ausgesetzt wird oder welche so oft verzehrt werden, dass dadurch eine anhaltende Wirkung derselben auf den Organismus erfolgt. *P. L. Panum.*]

Fehling (54) untersucht, in welcher Zeit Stoffe von dem mütterlichen Körper auf die Jungen übergehen. Trächtige Thiere wurden durch Injection einer Curarelösung in die Ven. jug. bis zur vollständigen Regungslosigkeit vergiftet; ein anderes Thier bis zum Aufhören der spontanen Athembewegungen chloroformirt und dann nach Eröffnung des Unterleibes die Jungen aus dem Uterus genommen. Stets waren die jungen Thiere vollständig munter und zeigten nicht die mindesten narcotischen oder Vergiftungs-Erscheinungen. Die von F. angegebenen klinischen Beobachtungen lassen es noch zweifelhaft, ob durch Verab-

reichung von Medicamenten, wie Chloroform, Morphium, nachtheilige Einwirkungen auf den Fötus resp. Neugebornen hervorgerufen werden.

[Aus der umfangreichen Arbeit von *Danilewski* (55) heben wir die dritte Abtheilung hervor, in welcher der Verf. seine eigenen Versuche mittheilt.

I. Quantitative Bestimmung der Wassermenge im Herzmuskel, in ruhenden und tetanisirten Hüftmuskeln. Froschmuskeln wurden 2—3 Stunden, Hundemuskeln 5—6 Stunden lang mit Inductionsströmen tetanisirt, die Nerven der anderen Seite waren durchschnitten. Der Wassergehalt der Muskeln wurde in doppelter Weise bestimmt: indirect, indem man vom Gewicht des genommenen Muskels das Gewicht der einzeln extrahirten Bestandtheile desselben (Extracte, Asche, Eiweissrest) abzog, und direct, indem man kleine Scheibchen der Muskelsubstanz 2—3 Tage lang bei 100—110° C. trocknete. D. fand, dass sowohl Herz als auch tetanisirte Muskeln mehr Wasser erhalten als ruhende.

II. Die quantitative Bestimmung der Eiweissstoffe geschah indirect, indem D. nach einander die sämmtlichen Bestandtheile des Muskels mit Ausnahme der Eiweisssubstanz zu extrahiren suchte. Zu dem Zwecke wurden die von Fett, Fascien und Bindegewebe sorgfältig gereinigten Muskeln schnell in 96 pCt. Alkohol geworfen und aufgekocht, hierauf fein zerschnitten, und nach einander mit Alkohol, Aether und Wasser in der Wärme behandelt. Für Froschmuskeln änderte Verf. die Methode in so weit, als die in Scheiben zerschnittenen Muskeln in einem Luftbade schnell getrocknet, gestossen und hierauf in oben angegebener Weise extrahirt wurden. Er fand, dass Herz und tetanisirte Muskeln weniger Eiweiss enthalten als ruhende. Die Ergebnisse wurden noch in der Weise bestätigt, dass die Menge des Schwefels in Hüftmuskeln und im Herzen bestimmt wurde. Der Herzmuskel enthielt weniger Schwefel als die Hüftmuskeln desselben Thieres.

III. Quantitative Bestimmung der Extractivstoffe. Getrocknete Muskeln wurden mit Alkohol extrahirt, der Trockenrückstand dieses Auszuges zur Entfernung von Fetten mit warmem Aether behandelt, bei 70—80° C. getrocknet und dann längere Zeit im Exsiccator über Schwefelsäure gehalten. Es erwies sich, dass Herz und tetanisirte Muskeln mehr Extractivstoffe enthalten, als ruhende Muskeln. Verf. überzeugte sich, dass in den Alkohol fast sämmtliche Extracte übergehen (der Wasserauszug hingegen enthält nur wenig Extractivstoffe, etwa 5—8 pCt. der ganzen Menge). Ausserdem bestimmte Verf. die in den Extracten enthaltene Stickstoffmenge, und fand im Extracte des Herzens und der tetanisirten Muskeln mehr Stickstoff als in dem der ruhenden. D. fand ferner in dem Alkoholextracte die Anwesenheit eines organischen, schwe-

felhaltigen Körpers. Verf. konnte zwar diesen Körper nicht isoliren, wies jedoch nach, dass das alkoholische Extract des Herzens und tetanisirter Muskeln mehr Schwefel enthielt als der der ruhenden.

IV. Quantitative Bestimmung der Asche. Das Herz enthält mehr Asche (grösstentheils aus phosphorsaurem Kali bestehend), als ruhende Hüftmuskeln.

V. Quantitative Bestimmung der Fette. Zur Bestimmung der Fette wurden die etwas getrockneten Muskeln mit warmem Aether ausgezogen. Es erwies sich, dass der Herzmuskel weniger Fett enthalte, als andere ruhende Muskeln. *Nawrocki.*]

Haas (56) beobachtet, dass eiweiss- und zuckerfreier Harn vom Menschen, unabhängig von Alter, Geschlecht und Lebensweise, eine geringe, mit dem Wild'schen Polaristrobometer im 1 Decimeter langen Rohre erkennbare Linksdrehung von —3 bis —10 zeigt.

Von den Eigenschaften der drehenden Substanz wurde ermittelt, dass sie die Ablenkung in sauer, neutraler und alkalischer Lösung zeigt. Durch Uebersättigen mit Ammoniak oder kohlensaurem Natron wird die Flüssigkeit jedoch optisch inactiv und die event. erhaltenen Niederschläge enthalten die Substanz nicht. Nach dem Ansäuren tritt die Ablenkung des polarisirten Lichtes wieder auf.

Die Substanz ist nicht flüchtig und mit dem Abdampfen des Harns nimmt die Drehung zu.

Thierkohle hält beim Entfärben des eingedampften Harns einen Theil der drehenden Substanz zurück, welche durch dest. Wasser aus der Kohle auszuwaschen ist. Basisch essigsaures Blei fällt die Substanz nicht.

Wird aus einer mit Bleiessig versetzten Lösung das überschüssige Blei mit Ammoniak oder Schwefelsäure ausgefällt, so wird auch die Substanz mit niedergeschlagen. Nach dem Zerlegen des Bleiniederschlags mit SH_2 geht die Substanz nicht in Lösung über.

Mit siedendem Wasser und leichter mit Alkohol lässt sich aus dem Schwefelblei eine Substanz, welche nun rechts drehend ist, ausziehen. Dieselbe löst zwar Kupferoxyd in Natronlösung, ohne es jedoch in der Wärme zu reduciren.

Külz (57) versuchte aus normalem Menschenharn Traubenzucker darzustellen. Obwohl K. in zwei Reihen je 100 Liter Harn in sorgsamster Weise verarbeitete, vermochte er kein optisch wirksames Endproduct zu erhalten. Nach K. scheint die Möglichkeit, Traubenzucker als normalen Harnbestandtheil sicher zu erweisen, immer geringer zu werden.

[Um Zucker im normalen Harn nachzuweisen, verfuhr *Malygin* (58) ähnlich wie Brücke. Der Harn wurde zuerst mit Bleizucker ausgefällt,

das Filtrat hierauf mit Bleiessig und Ammoniak versetzt, der hierdurch erhaltene Niederschlag zwischen Fliesspapier getrocknet, in 95 pCt. Alkohol vertheilt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Zu dem auf diese Weise erhaltenen Alkoholextracte wurde eine alkoholische Lösung caustischen Kalis hinzugefügt, der erhaltene Niederschlag in Wasser aufgelöst, durch vorsichtige Zufügung von Oxalsäure zersetzt, auf dem Dampfbade concentrirt und auf den Zuckergehalt in bekannter Weise geprüft. Sowohl die nach Abscheidung des Schwefelbleies erhaltene alkoholische Lösung, als auch der Kaliniederschlag reducirten deutlich die Fehling'sche Lösung. Ausserdem wurde Zucker vermittels des Polarisationsapparates und durch die Gährungsprobe nachgewiesen. Im letzteren Falle sah M. unter Einfluss von Hefe Bildung von Kohlensäure und Alkohol; die Anwesenheit von Alkohol wurde nach Lieben (Annalen der Chemie und Pharmacie. VII. Supplementbandes 1. Heft. S. 218) durch Bildung von Jodoform nachgewiesen, welche zu einer alkoholhaltigen Flüssigkeit einige Stückchen Jod und etwas caustisches Kali hinzufügt und schwach erwärmt. Es entsteht so eine citronengelbe Trübung, die sich unter dem Mikroskop als aus sechsseitigen Tafeln und Sternen bestehend erweist.

Der Verf. fand in verschiedenen Harnproben folgende Zuckermengen in Procenten ausgedrückt: 0,006 pCt., 0,014 pCt., 0,005 pCt., 0,0073 pCt., 0,0032 pCt. Zucker. *Nawrocki.*]

Nach *Pavy* (59) enthält normaler Harn geringe Mengen von Zucker. Zum Nachweise desselben werden sehr grosse Mengen von Urin mit neutralem essigsaurem Blei versetzt und nach dem Absetzen des Niederschlags zu dem abgeheberten klaren Harn essigsaures Blei und Ammoniak zugefügt, so lange noch eine Fällung stattfindet. In dem Niederschlage findet sich dann eine constante Verbindung von 2 Atomen Zucker und 3 Atomen Bleioxyd. Um den Zucker rein zu erhalten, wird der Niederschlag mehrmals mit heissem Wasser ausgewaschen und mittels Schwefelwasserstoffgas zerlegt. In dem Filtrate lassen sich dann die bekannten Zuckerreactionen anstellen. Die Gährungsprobe gelingt nur nach vorheriger Neutralisation des sauren Filtrates.

Külz (60) empfiehlt in allen zweifelhaften Fällen von Diabetes folgendes Verfahren, um einen vorhandenen Diabetes sicher zu erkennen. Patient hat nach Entleerung der Harnblase eine grössere Menge Weissbrod auf ein Mal zu verzehren und dann die nächsten 3—4 Stunden sich ruhig zu verhalten. Der nach der Brodzufuhr stündlich entleerte Harn ist auf den Zuckergehalt zu untersuchen. In 12 Versuchen an verschiedenen Diabetikern fand sich übereinstimmend in der zweiten Stunde nach der Brodzufuhr die grösste Zuckerausscheidung, während

die 24stündige Harnmenge nur eine schwache oder selbst zweifelhafte Reaction auf Zucker gab.

Derselbe (61) giebt einem an schwerer Form des Diabetes leidenden Patienten (bei ununterbrochener Bewachung) ausser Bouillon und Salzen nur Fett und zuckerfreies Casein, das in Wasser angerührt verzehrt wurde. Die in zwei Versuchsreihen erhaltenen Resultate zeigt folgende Tabelle, in der A die Menge des in 24 Stunden eingeführten Caseins und B die in 24 Stunden ausgeschiedene Zuckermenge angiebt:

1. Versuchsreihe.		2. Versuchsreihe.	
A Casein.	B Zucker.	A Casein.	B Zucker.
200 Grm.	79,0 Grm.	200 Grm.	66,0 Grm
240 „	70,1 „	240 „	65,7 „
300 „	87,1 „	300 „	96,7 „
500 „	137,4 „	500 „	126,9 „
		240 „	86,6 „

In den beiden Versuchsreihen, in welchen die Einfuhr des Caseins 1240 Grm. betrug, wurden in Summe je 373,6 Grm. und 355,3 Grm. Zucker im Harne ausgeschieden.

Quincke (62) beobachtete bei einem Falle von Lebercirrhose mit Ascites reichliche Mengen von Harnzucker. In den letzten Wochen vor dem Tode konnte im Urin kein Zucker mehr nachgewiesen werden. Die Ascitesflüssigkeit, welche bei vier Punktionen untersucht wurde, war zuckerhaltig.

Markwort (63) theilt das Auftreten von Zucker im Harn mit in einem Falle von Apoplexie, bei dem der 4. Ventrikel mit einer weichen Cruormasse angefüllt, Kleinhirn frei von Hämorrhagien war, der ganze Pons und Boden des 4. Ventrikels bis zu den Striae acusticae vollständig, der rechte Grosshirnschenkel theilweise zerstört war.

Mit Beziehung auf die von Luchsinger angestellten Versuche und Schlussfolgerungen (vgl. diese Ber. 1875. II. S. 235) theilt *Eckhard* (64) mit, dass er in einer grossen Anzahl von Versuchen, bei denen Kaninchen das Glycerin in einer Verdünnung und Menge wie in den Versuchen von Luchsinger subcutan injicirt wurde, zwar das Auftreten von Hämoglobinurie, aber auch gleichzeitig deutlich und reichlich Zucker fand, nachdem der Zuckerstich ausgeführt war. In den meisten Fällen stellte sich mit dem Erscheinen des Zuckers auch Polyurie ein.

Man kann somit nicht schliessen, dass die Glycerininjection den Diabetesstich unwirksam mache.

Da die Dauer und die Art der Abnahme des Zuckers im Harn auch bei gelungenem Zuckerstich sehr mannigfach wechselt, so ist nach E. auch der weiteren Versuchsreihe Luchsinger's keine Beweiskraft bei-

zumessen, in welcher durch Injection von Glycerin nach dem Zuckerstiche der Zucker rascher verschwand als ohne dieselbe.

Nach den Beobachtungen von *Ebstein* (65) gelingt es in einzelnen Fällen von Diabetes durch salicylsaures Natron nicht bloss Verringerung und selbst völliges Schwinden des Zuckers im Harn zu erreichen, sondern auch schnell fortschreitende Besserung aller diabetischen Symptome.

Jacobs (66) untersucht während längeren Perioden den Harn eines hochgradig erkrankten Diabetikers auf Zucker, Kochsalz und Harnstoff und findet, dass die Zuckerausscheidung trotz gleichbleibender Ernährung ohne Medication wesentlich geringer ist, als in den Perioden bei Einathmung reinen Sauerstoffes oder bei Anwendung von Infusum baccarum Juniperi, von ozonisirtem Terpentin und von Acidum tannicum.

Nach *Senator* (67) sollte man bei Diabetes mellitus eher eine vermehrte Kreatinin-Ausscheidung beobachten, da nicht bloss der Muskel solcher Patienten sehr reich an Kreatin gefunden wurde (Neubauer), sondern da diese auch relativ grosse Eiweissmengen verzehren. Bei den bisherigen Bestimmungen sind jedoch Fehler nicht ausgeschlossen, welche den zu geringen Befund bewirken.

S. nimmt, um eine vollständige Gleichmässigkeit in den Versuchen zu erzielen, jedesmal den fünften Theil der 24stündigen Harnmenge, lässt hier den Zucker ausgähren und dampft die filtrirte Flüssigkeit möglichst rasch (in mehreren Schalen) auf 300 Ccm. ein, wobei stets darauf zu achten ist, dass die Flüssigkeit (nöthigenfalls unter Säurezusatz) sauer reagirt, um jede Umwandlung vom Kreatinin in Kreatin zu verhüten. In den 300 Ccm. Verdampfungsflüssigkeit wird dann nach der von Neubauer angegebenen Methode Kreatininchlorzink gefällt. In 19 Fällen von Diabetes ergab sich weder eine Abnahme noch eine Zunahme des Kreatinin gegenüber der Menge im Harn Gesunder. Hohe Werthe von Kreatinin wurden von den reich ernährten Patienten der Privatpraxis ausgeschieden, während der diabetische Harn der Charitékranken nicht bloss die geringsten Mengen Harnstoff, sondern auch Kreatinin enthielt. Auch bei Diabetes insipidus ist die Kreatininmenge nach obiger Methode bestimmt nicht vermindert. Im Mittel von 11 Versuchen wurde in 24 Stunden 0,78 Grm. ausgeschieden, während die mittlere Normalzahl 0,8—1 Grm. Kreatinin beträgt.

Markownikoff (68) stellte aus 73 Liter Harn eines 16jährigen diabetischen Knaben 33 Grm. trockenes alkoholhaltiges Aceton, aus 82 Liter eines diabetischen Mädchens 5 Grm. Aceton dar.

Nach M. ist Aceton wie der Alkohol als das Product einer besonderen Gährung der Glucose im Organismus aufzufassen. Die Menge

des im Harn gefundenen Acetons ist von der Menge dieses Acetonfermentes im Körper abhängig.

Nach *Hoppe-Seyler* (69) verlaufen die Processe im thierischen Körper analog denen, in welchen organische Stoffe unter Einwirkung des Wassers bei der Fäulniss verändert und gespalten werden. Hier wie dort finden ausser Verbrennung Vorgänge statt, die nur auf eine Reduction bezogen werden können. Die Processe bei der Fäulniss sind in neuester Zeit zu sehr mit dem Leben niederer Thiere identificirt und neben einander verlaufende Processe als untrennbares Ganze behandelt worden.

Verf. unterscheidet: I. fermentative Umwandlung von Anhydriden in Hydrate.

A. Sie entspricht der Wirkung verdünnter Mineralsäuren in der Siedetemperatur. Solche sind Umwandlung von Amylum in Dextrin und Zucker, von Glycogen in Traubenzucker, von Rohrzucker in Fruchtzucker; ferner die Umwandlung zahlreicher Verbindungen, die sowohl Glucoside als auch Benzolverbindungen sind, durch Emulsin in Zucker und aromatische Körper unter Aufnahme von Wasser; dann die Spaltung der organischen Schwefelverbindungen der Cruciferen in Zucker, Senföle und Schwefelsäure durch Myrosin; endlich die Zerlegung der Eiweissstoffe durch Pepsin in Peptone.

B. Die Fermentwirkung entspricht der Wirkung von Alkalien in der Siedetemperatur bei Auflösung gemischter Aether, Fette u. dgl. in Säure und Alkohol durch Fäulnissfermente, bei Spaltung von Säureamiden in Säure und Ammoniak und bei den Zersetzungen, welche Eiweissstoffe, Leim, Chondrin bei der Fäulniss erfahren.

II. Fermentative Umwandlung durch Wanderung von Sauerstoffatomen nach dem einen Ende des Molekuls (Carboxylbildung) bei gleichzeitiger Reduction der anderen Seite desselben, ferner Bildung von Kohlensäure unter Entwicklung von Wasserstoff oder Bildung wasserstoffreicherer Verbindungen.

Hierher gehören Milchsäure-, Alkohol-, Buttersäure-Gährung, die Gährungen des Glycerins, der Aepfel- und Weinsäure, und die gesammten Fäulnissprocesse.

Verf. bespricht ferner die Fäulnissvorgänge, welche Fibrin mit Wasser unter Aether aufbewahrt zeigt, wenn es vorher an der Luft faulte und ausgepresst war, die Bildung von 1 vol. CO_2 zu 2 vol. H bei der Zerlegung des ameisensauren Kalkes mit Kloakenschlamm (Popoff) den analogen Vorgang der Zersetzung von Essigsäure mit Kloakenschlamm (Herter).

Alle Reductionen, die in faulenden Flüssigkeiten geschehen, sind secundäre Processe, hervorgerufen durch den Wasserstoff im Entstehungs-

zustande, wie man sie auch künstlich durch H im Stat. nasc. herbeiführen kann.

Ist bei den Fäulnissvorgängen gleichzeitig Sauerstoff vorhanden, so unterbleibt die Bildung von Wasserstoff, und es treten intensive Oxydationsprocesse, wie Bildung von salpetriger und Salpetersäure aus Ammoniak, auf.

Die Oxydation bei der Fäulniss kann ihren Grund nur darin haben, dass der Wasserstoff im Entstehungsmomente die Sauerstoffmoleküle zerreisst, wodurch wieder Sauerstoff in Entstehungszuständen übergeführt wird und dann kräftig oxydirend wirkt.

Alex. Schmidt (70) untersucht die fördernde oder hemmende Wirkung, welche die Gegenwart bestimmter Salzmengen auf Fermentationsprocesse ausübt.

Die Gerinnung von Milch durch neutralisirten Labsaft erfolgt viel rascher, wenn sie durch Dialyse von den löslichen Salzen befreit ward, als wenn die in der Milch und dem Magensaft enthaltenen Alkalisalze vorhanden sind.

Der Zusatz von 0,5—0,6 pCt. Kochsalz hemmt die fermentative Wirkung des salzarmen oder salzfreien Magensaftes im hohen Grade (um das 3—10fache).

Die Menge Faserstoff, welche aus einer gegebenen Flüssigkeit erhalten wird, ist veränderlich und hängt von der Concurrenz folgender Bedingungen ab: 1) Gehalt an Fibringeneratoren, 2) Salzgehalt, 3) Alkaligehalt, 4) Gerinnungstemperatur, 5) und 6) in beschränktem Maasse vom Ferment- und Hämoglobingehalt. Die vom Verf. angestellten Versuche ergeben:

„Bei gleichem Gehalt an löslichen Salzen wächst das Faserstoffgewicht, und zwar abnehmend mit dem Gehalt an fibrinoplastischer Substanz bis zu einer gewissen Grenze, jenseits welcher dasselbe bei weiterem Zusatz dieser Substanz wieder abzunehmen beginnt, bis zum Eintritt völliger Gerinnungshemmung."

„Bei gleichem Gehalt an fibrinoplastischer Substanz wächst das Faserstoffgewicht, und zwar abnehmend, mit dem Gehalt an Salzen bis zu einer gewissen Grenze, jenseits welcher dasselbe ebenfalls bei weitere Vermehrung der Salze wieder abzunehmen beginnt, bis zum Eintritt völliger Gerinnungshemmung."

„In einer gesättigten alkalischen, keinen Ueberschuss des Lösungsmittels enthaltenden, zugleich salzfreien Lösung der Fibringeneratoren entsteht unter der Einwirkung des Fibrinfermentes ein in Wasser unlösliches, nur in einem Alkaliüberschuss lösliches Product, das noch kein Faserstoff ist, aber bei Gegenwart neutraler Alkalisalze in der alkali-

schen Lösung zu Faserstoff wird. In dieses Product geht, sofern kein Alkaliüberschuss vorhanden ist, die ganze Masse der in der betreffenden Flüssigkeit enthaltenen globulinartigen Substanzen bis auf Spuren auf."

„Da in Lösungen der Fibringeneratoren in neutralen Alkalisalzen die Gerinnung bei Gegenwart von Fibrinferment eintritt, sofern kein überschüssiges Salz zugegen ist, so folgt, dass dasselbe Mittel, welches die Auflösung der Fibringeneratoren bewirkt, auch die Ueberführung des Umwandlungsproductes in Faserstoff bewirkt."

„Durch einen hinreichenden Ueberschuss von Alkalien und Neutralsalzen, dessen absolute Grösse in geradem Verhältniss von der Lösungskraft dieser Stoffe für die Fibringeneratoren abhängig ist, wird diese Umwandlung des Gerinnungssubstrates behindert, dasselbe behält die Charaktere der globulinartigen Substanzen."

Das Blut besitzt in seinem Gehalt an Alkalien und alkalisch reagirenden Salzen allein schon mehr an lösenden Stoffen als zur Auflösung seiner globulinartigen Bestandtheile erforderlich ist; dazu kommen noch die Neutralsalze und die gleichfalls lösend wirkenden Erdphosphatverbindungen. Doch vermag dieser Ueberschuss die Wirkung des Ferments nicht ganz aufzuheben, die Umwandlung betrifft also noch einen Theil des Gerinnungssubstrates, der Rest bleibt als globulinartige Substanz in Lösung. Dieser Rest besteht bei einem verhältnissmässig geringen Ueberschusse der lösenden Agentien nur aus fibrinoplastischer Substanz, bei einem grösseren Ueberschusse der lösenden Stoffe aus fibrinoplastischer und fibrinogener Substanz.

Die Präexistenz dieser beiden Substanzen in der Blutflüssigkeit ist festzuhalten, und sie wirken auf fermentativem Wege zur Erzeugung des einen Productes zusammen. Das Ferment könnte bei der Blutgerinnung statt Zerfall eine Sammlung bewirken, also entgegengesetzt wie das Pepsinferment nicht zerlegend, sondern vereinend wirken. Bei der Sammlung entsteht kein im chemischen Sinne homogener Körper, sondern ein mechanisches Gemenge.

Abeles (71) untersucht, ob das in der Leber und anderen Organen gefundene saccharificirende Ferment ein normales Product des Stoffwechsels ist, oder ob es sich erst nach dem Tode bildet. Nach A. erscheint es als postmortales Product, das analog dem Fibrinferment von Alex. Schmidt nach dem Tode entsteht. Da die rasche Behandlung der Leber eines frisch getödteten Thieres mit siedendem Wasser ein zuckerfreies Extract giebt, aber beim Stehen des vorher zerkochten Leberbreies (bei 10° C.) sich in kurzer Zeit (12 Stunden) wieder Zucker findet, kann die Wirkung des Fermentes durch die Siedehitze weniger unterbrochen sein, als dass sich das Ferment in der erkalteten Masse neu gebildet hat.

Durch Ausziehen mit Salicylsäure (nach der Methode von Erlmeyer) konnte aus der zerkochten Leber das Ferment erhalten und durch Alkohol gefällt werden. Die über Schwefelsäure im Vacuum getrocknete Masse hat unzweifelhaft saccharificirende Eigenschaften, wirkt auf die Fehling'sche Lösung gar nicht reducirend und wandelt ganz reines Glycogen vollständig in Zucker um. Das Ferment verhält sich gegen Säuren, Alkalien und Salzen ungefähr so, wie das von Ebstein und Müller aus der ungekochten Leber dargestellte Ferment.

Wird die Lösung des Fermentes gekocht, so hört seine Wirksamkeit auf und stellt sich erst nach 6—8 Tagen wieder spurweise her. Es scheint, dass das Ferment zu seiner Entwicklung einer zweiten Substanz bedarf, die sie in der gekochten Leber findet, während dieselbe in dem gereinigten Fermente nur spurweise vorhanden ist.

Wie Schiff und Ritter, so konnte auch A. die saccharificirende Eigenschaft des Blutes nicht bestätigen.

Einspritzung von Glycogenlösung in das Blut bewirkte keine grössere Zuckerausscheidung im Harn, als wenn dieselbe Menge reines Wasser in die Blutbahn injicirt wurde (Salzwasser-Diabetes nach Bock und Hoffmann).

Nach subcutaner Injection von 1 Grm. Glycogen fand sich in zwei Versuchen an Kaninchen der Harn während 24 Stunden völlig zuckerfrei.

Kühne (72) empfiehlt zur Bezeichnung der ungeformten oder nicht organisirten Fermente, deren Wirkung ohne Anwesenheit von Organismen und ausserhalb derselben erfolgt, den Namen *Enzyme.*

Für das Eiweiss verdauende Enzym des Pankreas wurde, da es Spaltung der Eiweisskörper bewirkt, der Name Trypsin gewählt. Dasselbe wird durch nicht zu kleine Mengen Salicylsäure gelöst, und bei 40° C. gefällt, ohne die Wirksamkeit zu verlieren. Nur übermässiger Zusatz von Salicylsäure vernichtet die Fermenteigenschaften.

Indem die Salicylsäure viele organisirte Fermente, namentlich die Bacterien tödtet oder ihre Wirksamkeit aufhebt, ist sie ein geeignetes Mittel, die Trypsinwirkung ohne Fäulnissvorgänge zu beobachten. Wie die Salicylsäure wirkte eine verdünnte Essigsäurelösung, während Schwefelsäure, Salzsäure die Bacterienfäulniss nicht aufheben.

Ein Enzym kann das andere zerstören, so vernichtet Pepsin die Wirkung des Trypsin, während bei der pankreatischen Verdauung das Pepsin nicht zerstört wird.

Das gereinigte Trypsin zerfällt nach *Demselben* (73) beim einmaligen Aufkochen mit Wasser in etwa 20 pCt. coagulirtes Eiweiss und 80 pCt. Antipepton. Ersteres ist in Spuren von neuem Trypsin verdaulich, wobei Antipepton, Leucin, Tyrosin u. s. w. entsteht, während

Antipepton auch mit grossen Mengen Trypsin behandelt unverändert bleibt. Bei der Verdauung der Albumine durch Trypsin unterscheidet K. zwei Stadien: im ersten wird das Albumin in Peptone umgewandelt, im zweiten wird eine Hälfte der Peptone (Hemipeptone) weiter zersetzt, während die andere als Antipepton übrig bleibt.

Die Verdauung der Albumine in Pepsin und Säuren entspricht vollkommen dem ersten Stadium der Trypsinverdauung und *gereinigtes* Pepsin liefert mit Eiweissstoffen, namentlich Casein, keine Spur von Leucin oder Tyrosin.

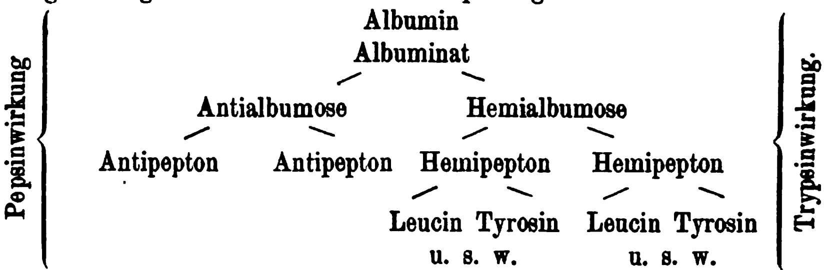
Schützenberger's Hemiproteïn, das K. als Antialbumid bezeichnet, ist in Pepsinsäuren ganz unlöslich, in Soda und Trypsin aber nach vorheriger Gerinnung verdaulich. Nach beliebig lang fortgesetzter Verdauung mit wiederholtem Zusatze von Trypsin entsteht nichts anderes als Antipepton ohne jede Spur von Leucin und Tyrosin.

Meissner's Parapepton (nach K. Antialbumat) wird, wie Meissner richtig angiebt, nicht durch Pepsin, wohl aber durch Trypsin verdaut, wobei ausschliesslich Antipepton entsteht.

Durch fractionirte Pepsinverdauung erhält K. in dem sog. Neutralisationspräcipitate einen Körper (Antialbumose), der sich in den Reactionen und in Löslichkeit nicht von den Syntoninen unterscheidet, auch nicht in der Verdaulichkeit durch Pepsinsäuren. Gegen Trypsin erweist es sich unveränderlich als Antipepton.

Durch längeres Digeriren des Fibrinsyntonin mit Salzsäure von 0,25 pCt. bei 40° C., und nach Entfernung des Antialbumat durch Abstumpfen der Säure mit Ammoniak, erhält man eine gallertige Substanz aus der concentrirten Lösung (Hemialbumose), die in kaltem Wasser schwer, in heissem leicht löslich ist, durch verdünnte Salzsäure und durch Salpetersäure in der Kälte gefällt, durch einen Ueberschuss der Säure wieder gelöst wird.

Die Hemialbumose wird durch Pepsin in Pepton verwandelt, durch Trypsin in Hemipepton, das durch Trypsinverdauung sehr rasch weiter in Leucin, Tyrosin und andere Zersetzungsproducte verwandelt wird. K. giebt folgendes Schema der Eiweissspaltung:



Konkol-Yasnopolsky (74) untersucht die Zersetzungsvorgänge, welche frische Muskeln und Leber zeigen, die durch Einschmelzen in heissem Wachse vor der Einwirkung der äusseren Fäulnissorganismen geschützt waren. In beiden wurden zahlreiche Bacterien und Microkoccen gefunden. Die Leber lieferte kein indolhaltiges Destillat, die Muskeln ein Destillat mit intensivem Indolgeruch. In weiteren Versuchsreihen wurden ohne vorherige Abhaltung der Fäulnisserreger die Gährungsproducte von zerkleinerter Leber qualitativ untersucht.

Nencki (75) tritt Salkowski entgegen, dass das Auftreten von Indican im Harn des hungernden Thieres nicht von einer dem Fäulnissprocesse ähnlichen Eiweisszersetzung im lebenden Organismus abhänge. Nach N. bilden vielmehr nur die im Körper stets vorhandenen Keime niederer Organismen im Pankreas, Muskel, Leber die Ursache zur Entstehung der geringen Mengen von Indol.

In der Erwiderung hält *Salkowski* (76) namentlich mit Rücksicht auf die Untersuchungen von Hoppe-Seyler die Entstehung von Indol durch gelöste Fermente ohne Betheiligung von Bacterien für festgestellt. (Indolbildung aus Fibrin unter Aether, ferner Entstehung des Indol aus Eiweiss beim Erhitzen auf 180° C.)

Engler und *Janecke* (77, 78) suchten grössere Mengen von Indol durch Erhitzen von Eiweiss mit Kali darzustellen. Bei Blut- und Hühnereiweiss wurde die grösste Ausbeute (ca. 0,25 pCt.) erhalten, während Kleber und Casein nur 0,1 pCt. und Leim äusserst geringe Mengen gaben. Die Substanz besitzt ein verschiedenes Verhalten gegenüber dem Indol, welches aus Indigo, sowie aus den Eiweisskörpern durch Gährung oder Fäulniss mit Pankreas dargestellt ist und wird von E. und J. als Pseudoindol bezeichnet.

Indigindol schmilzt bei 52°, das Pseudoindol dagegen bei 85—86° (nach Kühne bei 89—91°), mit ozonisirtem Sauerstoff giebt letzteres kein Indigblau; und der mit verdünnter salpetriger Säure erhaltene Niederschlag zeigt mit Alkalien keinen Indolgeruch.

[*Almèn* (79) machte zufällig die Beobachtung, dass man durch Millon's Reagens viel geringere Spuren von Phenol entdecken kann als durch die bisher bekannten Reagentien. Dieses veranlasste den Verf., eine vergleichende Untersuchung über die Feinheit der Reactionen auf Phenol anzustellen und dieselbe auch auf die Salicylsäure auszudehnen, weil zum Theil dieselben Reagentien für den Nachweis beider dieser Stoffe anwendbar sind.

Die Grenze der Reaction mit Eisenchlorid für Phenol wird als $\frac{1}{3000}$, für Salicylsäure als $\frac{1}{1000000}$ angegeben. Die Grenze der Re-

action mit Millon's Reagens, nach der Vorschrift des Lehrbuchs von Hoppe-Seyler scheint für Phenol bei $\frac{1}{2000000}$ zu liegen, und dieses Reagens scheint für Salicylsäure ungefähr ebenso fein zu sein. Die Reaction mit Bromwasser war für Salicylsäure etwas weniger fein als für Phenol; die Grenze für dieses war ungefähr bei $\frac{1}{60000}$, für jenes $\frac{1}{30000}$. Die Reaction mit Ammoniak und unterchlorigsaurem Natron fand für Phenol ihre Grenze bei etwa $\frac{1}{50000}$, für Salicylsäure misslang sie schon bei einer $\frac{1}{1000}$ entsprechenden Verdünnung. Für die Reactionen wurden immer 20 C.-Cm. der zu untersuchenden Flüssigkeit angewandt. *P. L. Panum.*]

Nach *Drechsel* (80) entwickelt Cyanamid beim Erhitzen im Probirröhrchen bis eben ein Knistern anfängt, Ammoniak, im entferntesten Theile des Röhrchens condensirt sich etwas Cyanamid, während das Hauptproduct neben einem gelblichen Rückstande von Melam ein schnell erstarrendes Sublimat von Dicyanamid ist.

Dicyanamid bildet unter Entweichen von Ammoniak ein weisses sehr schön krystallinisches Sublimat, bestehend aus fast reinem Melamin.

Melamin sublimirt beim vorsichtigen Erhitzen und fast ohne Zersetzung im Wasserstoffstrome unverändert in schönen Krystallen.

Gergerns und *Baumann* (81) fanden, dass Guanidin stark toxische Eigenschaften besitzt und dass Kaninchen durch Dosen von 0,5—1,0 Grm. des schwefelsauren Salzes getödtet wurden. Im Harn liessen sich nur geringe Mengen von Guanidin unverändert wiedererhalten, während der grösste Theil wie bei Einwirkung von schwachen Alkalien ausserhalb des Körpers in Ammoniak und Harnstoff gespalten wurde.

Dicyandiamidin wurde nach dem angestellten Versuche ganz oder doch zum grössten Theile unverändert aus dem Harn ausgeschieden. Dicyandiamidin wirkt nicht giftig.

Bei Einwirkung von Guanidin treten bei Fröschen sehr bald fibrilläre Zuckungen im ganzen Muskelsystem auf. Die Herzaction dauert ungestört fort, ohne fibrilläre Zuckungen; Frösche mit durchschnittenem oder völlig zerstörtem Rückenmark zeigen dieselben Zuckungen, ja sie bestehen selbst in dem abgeschnittenen Beine des vergifteten Thieres.

Durch Curare lassen sich die Zuckungen in jedem Stadium zum gänzlichen Verschwinden bringen. Es wirkt also Guanidin weder vom Centralnervenapparat, noch direct von den Muskeln aus, sondern löst im Verlaufe der Nerven den die Zuckungen bewirkenden Reiz aus.

Bei Säugethieren treten die allgemeinen Krampferscheinungen gegenüber den fibrillären Zuckungen in den Vordergrund.

Durch Cyanamid werden bei Fröschen ebenfalls klonische Krämpfe mit fibrillären Zuckungen an den Bauch- und Rückenmuskeln hervorgerufen.

Die Athmung ist sistirt, die Herzaction verlangsamt. Bei zerstörtem Rückenmarke bleiben die Erscheinungen aus. Curare wirkt auch hier als Gegengift.

Nach *Hofmeister* (82) ist die Entstehung von Carbaminsäure durch Oxydation von Amidosäuren, sowie deren Anwesenheit im Blute als nicht erwiesen zu betrachten. Die von Drechsel (vgl. diese Ber. 1875. II. S. 241) hierüber angestellten Versuche und Reactionen bieten keinen Beweis dafür, dass in den untersuchten Flüssigkeiten Carbaminsäure ursprünglich enthalten war und dass die erhaltenen Reactionen nicht von anderen Beimengungen herrührten.

Weiske (83) untersuchte in Gemeinschaft mit *Kellner* und *Wienand* den Einfluss, welchen bestimmte Futtermittel auf die Ausscheidung von Hippursäure haben, wobei gleichzeitig der Hippursäuregehalt im Harn mit dem Harnstoffe verglichen wurde.

Bei Fütterung von Hammeln mit gleichen Mengen Wiesenheu ist die Ausscheidung der Hippursäure sehr gross und sehr gleichmässig (auf 1 Pfd. Wiesenheu 8 Grm. Hippursäure) und sie wird bei gleichem Futter durch Darreichung von Kochsalz nicht geändert.

Wird zu Wiesenheu Salicylsäure gegeben, so ändert sich die Hippursäureabgabe nicht, dagegen wird Salicylsäure und Salicylensäure ausgeschieden.

Bei Darreichung von 5—15 Grm. Benzoësäure findet eine dem Futter und der Benzoësäuremenge entsprechende Hippursäurevermehrung statt.

Die Fütterung von Erbsen, Bohnen und Cerealien, dann von Erbsen- und Bohnenstroh und ungeschälten Kartoffeln bewirkt keine Hippursäurebildung, während sie nach Fütterung mit Cerealienstroh wieder auftrat.

War Wiesenheu mit kalter verdünnter Schwefelsäure ausgezogen worden, so fand sich nach Fütterung desselben keine Spur von Hippursäure mehr im Harn, auch mit verdünnter Kalilösung behandeltes Heu setzte die Ausscheidung der Hippursäure bedeutend herab.

Nach Kartoffel- und Bohnenfütterung veranlasste die Beigabe von Benzoësäure oder von Glycin und Benzoësäure keine Hippursäureausscheidung im Harn.

Bunge und *Schmiedeberg* (84) untersuchen an der Bildung der Hippursäure im Körper die Verhältnisse und Bedingungen, unter denen

eine Synthese unter Wasseraustritt im Körper erfolgt. Nach einer ausführlichen und mit zahlreichen Belegen versehenen Beschreibung der Methode, Hippursäure in Organen und Harn aufzufinden, zeigen Verff., dass bei Hunden nach Unterbindung der Lebergefässe und Einspritzen von äquivalenten Mengen benzoësaurem Natron und Glycocoll in die Jugularis, das Blut der Thiere keine oder nur Spuren von Hippursäure enthält.

Da bei diesen Versuchen die Circulationsverhältnisse, in Folge der Stauung des Blutes im Pfortadersystem, sehr gestört waren, so wurde an 9 Fröschen die vorher abgebundene Leber völlig exstirpirt und den Thieren Benzoësäure und Glycocoll in die Rückenlymphsäcke injicirt. Nach 20 Stunden untersucht, liess sich eine bedeutende Menge schöner hippursaurer Krystalle darstellen.

Als 9 Fröschen mit exstirpirter Leber nur benzoësaures Natron ohne Glycocoll injicirt wurde, fand sich ebenfalls Hippursäure, aber in weit geringerer Menge als im vorigen Versuche. Dasselbe Resultat, dass Hippursäure aus Benzoësäure ohne Betheiligung der Leber gebildet wird, ergaben weitere Versuche an entleberten Fröschen, welchen erst 20 Stunden nach der Operation Benzoësäure injicirt wurde.

Frösche, denen Niere und Hoden exstirpirt wurde, bildeten ebenfalls aus Benzoësäure und Glycocoll Hippursäure, dagegen konnte bei Hunden, denen die Nierengefässe unterbunden waren, keine Spur von Hippursäure, weder im Blute noch in der Leber und den Muskeln aufgefunden werden, sondern nur die eingespritzte Benzoësäure. Blieben jedoch die Nieren unversehrt, so fanden sich im Blute sehr geringe Mengen von Hippursäure und im Harn reichliche Mengen.

Dass die Nieren wirklich der Ort der Hippursäurebildung bei den Hunden sind, lehrten ferner Durchleitungsversuche an ausgeschnittenen Nieren.

Wurde Blut mit äquivalenten Mengen von benzoësaurem Natron und Glycocoll versetzt, so konnte nach achtstündigem Durchleiten des Blutes durch ausgeschnittene Nieren, sowohl im Blute als in den Nieren und der aus dem Ureter ausfliessenden Flüssigkeit Hippursäure nachgewiesen werden.

Als durch die ausgeschnittene Niere Blut geleitet wurde, das nur Benzoësäure ohne Glycocoll enthielt, wurde zwar Hippursäure gebildet, aber in weit geringerer Menge.

Die Fähigkeit, Benzoësäure in Hippursäure umzuwandeln, bewahren ausgeschnittene Nieren, die 2 mal 24 Stunden im Eisschrank gelegen hatten.

In *zerhackten* frischen Nieren oder im Brei von zerhackten Fröschen

konnte die Bildung von Hippursäure aus Benzoësäure und Glycocoll niemals beobachtet werden.

Bei der Bildung der Hippursäure in den Nieren spielen die Blutkörperchen eine wesentliche Rolle, denn wird Serum mit Benzoësäure und Glycocoll durch ausgeschnittene Nieren geleitet, so wird keine Spur von Hippursäure gebildet.

Nach *Salkowski*'s (85) Versuchen an Kaninchen gehen Aetherschwefelsäure wie Amylschwefelsäure (an Natron gebunden) unverändert in den Harn über und bewirken weder vermehrten Schwefelsäuregehalt, noch Auftreten von unterschwefliger Säure. Nach Einfuhr von Sulfäthylsäure fand sich im Harn ausser der sehr vermehrten Wasserausscheidung eine nur zweifelhafte Vermehrung von Schwefelsäure, keine unterschweflige Säure und der grösste Theil der unveränderten Sulfäthylsäure. Toxische Wirkungen traten nicht ein.

Isäthionsäure bildet bei Pflanzenfressern leicht und reichlich Schwefelsäure, sowohl bei Einfuhr vom Magen aus, wie subcutan injicirt, gleichzeitig enthält der Harn unterschweflige Säure. Bei Fleischfressern findet sich dagegen keine unterschweflige Säure, wohl aber eine Vermehrung der ausgeschiedenen Schwefelsäure.

Nach Fütterung von Taurin enthielt der Kaninchenharn keine Taurocarbaminsäure, und wurde letztere für sich in Mengen von 1—2 Grm. gegeben, so fand sie sich unverändert wieder im Harn.

Disulfätholsäure ging zum grössten Theil unverändert in den Harn über, während eine geringe Steigerung der ausgeschiedenen Schwefelsäure und kein Auftreten von unterschwefliger Säure zu beobachten war.

Nach S. wirken also schwefelhaltige Säuren der fetten Reihe, in denen der Schwefel mit einem (oder zwei) Sauerstoffatomen zusammenhängt, nicht giftig. Ist der Schwefel mit beiden Affinitäten an Sauerstoff gebunden, so verändert sich die Substanz beim Durchgang durch den Körper nicht, hängt der Schwefel dagegen mit einer Affinität an Kohlenstoff und enthält der Kohlenstoffkern eine Hydroxylgruppe, so wird diese Verbindung leicht oxydirt.

Hinsichtlich der eingeschlagenen Untersuchungsmethoden muss auf das Original verwiesen werden.

Derselbe (86) fütterte Hunde mit grösseren Mengen Harnsäure. Die im Darmkanal resorbirte Harnsäure bewirkte im Tage durchschnittlich ein Plus von 1,5 Grm. Stickstoff im Harn.

Nach einer von S. angewandten Methode, den Harnstoff im Harn zu bestimmen (vgl. das Original), liess sich eine Vermehrung desselben nicht sicher constatiren, dagegen konnten nach Eindampfen des Harns auf $^1/_4$—$^1/_8$ Vol. beträchtliche Mengen Allantoin erhalten werden.

Oxalsäure fand sich nur in sehr geringer Menge, Harnsäure in Spuren.

Nach *Fleischer* (87) sind die von ihm auf Grund zahlreicher Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse:

1) Die Salicylsäure hat die Fähigkeit, Dinatriumphosphat in verdünnten Lösungen in der Weise zu zersetzen, dass neben neutralem phosphorsaurem Natron saures phosphorsaures Natron entsteht. Bei der Concentration der Flüssigkeit findet Rückbildung statt.

2) Die Salicylsäure wird im Blut an Alkalimetalle gebunden und als Salicylat wieder aus dem Harn ausgeschieden.

3) Gegenwart von kohlensauren Salzen im Blut scheint die Ausscheidung zu beschleunigen.

4) Eine Entbindung der Säure durch die in dem Gewebe frei werdende CO_2 findet nicht statt.

5) Die Annahme von Salicylsäure-Albuminatverbindungen im Blut ist unzulässig.

8.

Niere. Harn.

1) *Wolkenstein, A. v.*, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Hautreize auf die Nierenabsonderung. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 537—541.

2) *Kleinwächter, L.*, Das Verhalten des Harns im Verlaufe des normalen Wochenbettes. Arch. f. Gynäkologie IX. S. 370—395.

3) *Parrot* et *Robin*, Études pratiques sur l'urine normale des nouveau-nés; application à la Physiologie et à la Clinique. Compt. rend. T. 82. p. 104—106.

4) *Magnier de la Source*, Détermination des résudus secs des liquides organiques. Bull. de la soc. chim. de Paris 1876. Bd. 25. p. 502—506.

5) *Washburne, W. F.*, Dosage de l'azote total de l'urine. Bull. de la soc. chim. de Paris. 1876. Bd. XXV. p. 498—500.

6) *Musculus, F.*, Ueber die Gährung des Harnstoffes. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 214—219.

7) *Derselbe*, Sur le ferment de l'urée. Compt. rend. T. 82. p. 333—336.

8) *Pasteur* et *Jaubert, J.*, Sur la fermentation de l'urine. Compt. rend. T. 83. p. 5—8.

9) *Berthelot*, Observations sur la Communication de M. Pasteur et sur la theorie des fermentations. Compt. rend. T. 83. p. 8—9.

10) *Béchamp, A.*, Sur la théorie physiologique de la fermentation et sur l'origine des zymases, à propos d'une Note de MM. Pasteur et Jaubert, concernant la fermentation de l'urine. Compt. rend. T. 83. p. 283—284. (Hinweis auf die eigenen, früheren Arbeiten.)

11) *Pasteur, L.*, Note sur l'altération de l'urine, à propos d'une Communication du Dr. Bastian de Londres. Compt. rend. T. 83. p. 176—180.

12) *Bastian, H. Ch.*, Note sur la fermentation de l'urine à propos d'une Communication de M. Pasteur. Compt. rend. T. 83. p. 362.

13) *Pasteur, L.*, Sur l'altération de l'urine. Réponse à M. le Dr. Bastian. Compt. rend. T. 83. p. 377.

14) *Bastian*, Sur la fermentation de l'urine. Réponse à M. Pasteur. Compt. rend. T. 83. p. 488.

15) *Voit, C.*, Ueber die Ausscheidung des Salmiaks im Harn. Sitzungsber. d. k. bayr. Akad. 1876. Heft II und Neues Rep. f. Pharm. XXV. S. 727—733.

16) *Salkowski, E.*, Ueber die quantitative Bestimmung der Harnsäure im Harn. Virch. Arch. Bd. 68. S. 399—403.

17) *Scheube, Botho*, Die Harnsäureausscheidung und Sedimentbildung bei croupöser Pneumonie. Arch. d. Heilk. XVII. Jahrg. S. 185—208.

18) *Fürbringer, P.*, Zur Oxalsäure-Ausscheidung durch den Harn. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. S. 143—192.

19) *Esoffe, J.*, Ueber Urobilin im Harn. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 50—53.

20) *Niemann, A.*, Beiträge zur Lehre von der Cystinurie beim Menschen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. S. 232—263. Mit 1 Tafel.

21) *Pecile, D.*, Guanin im Schweineharn. Liebig. Annal. der Chem. Bd. 183. S. 141—144.

22) *Regensburger, M.*, Ueber die Ausscheidung der Schwefelsäure im Harn nach Aufnahme von fein vertheiltem Schwefel in den Darm. Zeitschr. f. Biolog. XII. S. 479—496.

23) *Cadier*, Dosage de l'acide sulfurique des sulfates solubles au moyen des liquides titrées. Gaz. méd. de Paris 1876. p. 322.

24) *Reinhard von den Velden*, Ueber die Ausscheidung der gepaarten Schwefelsäuren im menschlichen Harn. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1876. S. 866—867.

25) *Baumann, E.*, Ueber das Vorkommen von Brenzcatechin im Harn. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 63—68.

26) *Munk, J.*, Zur Kenntniss der phenolbildenden Substanz im Harn. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 142—151.

27) *Baumann, E.*, Ueber Sulfosäuren im Harn. Ber. d. d. chem. Ges. IX. S. 54—58. Vorl. Mitth. — Ueber gepaarte Schwefelsäure im Harn. Vorl. Mitth. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 69—70.

28) *Derselbe*, Ueber gepaarte Schwefelsäuren im Organismus. Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 285—308.

29) *Salkowski, E.*, Ueber das Vorkommen phenolbildender Substanz im Harn bei Ileus. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 818—820.

30) *Derselbe*, Ueber die Bestimmung des Indigo im Harn. Virch. Arch. Bd. 68. S. 407—412.

31) *Derselbe*, Ueber die Quelle des Indicans im Harn der Fleischfresser. Ber. d. d. chem. Ges. IX. S. 138—140.

32) *Buchheim, R.*, Ueber die Ausscheidung der Säuren durch die Nieren. Arch. f. d. ges. Phys. XII. S. 326—332.

33) *Maly, R.* und *Posch, Fr.*, Ueber die Aenderung der Reaktion (in der Lösung eines Salzgemisches) durch Diffusion und die dadurch mögliche Erklärung des Vorganges der Secretion von saurem Harn aus alkalischem Blute. Wien. med. Wochenschr. 1876. Nr. 31.

34) *Stein, C.*, Ueber alkalischen Harn, bedingt durch Ueberschuss von fixem Alkali, mit besonderer Berücksichtigung seines Vorkommens bei Magenkrankheiten. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. S. 207—232.

35) *Janowski, R.*, Ueber die Säuremenge des Harnes im Verhältniss zur Muskelarbeit. Moskau 1876. Diss. inaug. (Russisch.)
36) *Potiechin*, *J.* und *Riaseniew*, *J.*, Zur Lehre von der sauren Harngährung. Militärärztliches Journal 1876, August- und Septemberheft. (Russisch.)
37) *Strümpell, Ad.*, Ueber das Vorkommen von unterschwefliger Säure im Harn des Menschen. Arch. d. Heilkunde. 17. Jahrg. S. 390—394.
38) *Gscheidlen*, *R.*, Ueber das constante Vorkommen einiger Schwefelcyanverbindungen im Harn der Säugethiere. Arch. f. d. ges. Phys. XIV. S. 400—412.
39) *Zülzer*, *W.*, Ueber das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Urin. Virch. Arch. Bd. 66. S. 223—251 und 282—311.
40) *Strübing, P.*, Ueber die Phosphorsäure im Urin unter dem Einflusse excitirender und deprimirender Mittel. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. VI. S. 266—278.
41) *Stokvis, B. J.*, Nadere Bydragen tot de Kennis der Phosphorzuuruitscheiding by Arthritis. Weekblad van het ned. Tydschrift voor Geneeskunde 1837. Nr. 37.
42) *Zawilski*, *J.*, Die Spannung der Gase im Körper bei verschiedenen Krankheiten. Verhandlungen d. math.-naturwiss. Cl. d. Akad. d. Wiss. zu Krakau. Bd. II. S. 118. (Polnisch.)
43) *Roberts*, *W.*, On the Estimation of Albumen in Urine by a New Method, adapted for Clinical Use. Lancet vol. I. p. 313.
44) *Stolnikoff, J.*, Eine neue Methode für quantitative Eiweissbestimmung im Harn. St. Petersb. med. Wochenschr. 1876. Nr. 12.
45) *Derselbe,* Ueber Bornhardts neue Methode der quantitativen Eiweissbestimmung im Harn. St. Petersb. med. Wochenschr. 1876. Nr. 6.
46) *Führy-Snethlage*, Ueber die Menge des Paraglobulin im Harn bei Albuminurie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVII. S. 418—436.
47) *Petri, J.*, Versuche zur Chemie des Eiweissharns. Diss. inaug. Berlin 1876.
48) *Studensky*, *N.*, Zur Lehre von der Bildung der Harnsteine. Deutsch. Ztschr. f. Chirurgie VII. S. 171—186.
49) *Cazeneuve*, *P.*, Analyse chimique d'un calcule rénale. Gaz. méd. de Paris 1876. S. 422.
50) *Rosenbach, O.*, Zur Untersuchung des Harns auf Gallenfarbstoffe. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. S. 5—6.
51) *Güterbock*, *L.*, Gallensteinconcremente in der Harnblase. Virch. Arch. Bd. 66. S. 273—282.
52) *Mörner*, Arsenikprof på urin af personer, boende i rum med arsenikhaltige Tapeter. Upsala läkareförenings forhandl. Bd. XI. p. 527.
53) *Hamburger, E. W.*, Ueber die Resorption von Arzneistoffen durch die Vaginalschleimhaut. Prag. Vierteljahrschr. CXXX.

---

v. Wolkenstein (1) lässt auf die geschorene Hautfläche von Kaninchen verschiedene Reizmittel, wie Jodtinctur, Unguentum hydrargyri, Kali stibio-tartaric., Ol. crotonis, Acidum nitric. fumans u. a. m., wirken. Der Harn der Thiere floss von einer schräg gestellten Glasplatte in einen Messcylinder. Leichte Reize riefen nur eine vorübergehende Albuminurie leichten Grades ohne Veränderung der Nierensubstanz hervor, während die intensiveren Hautreize stets das Auftreten von Eiweiss, zuweilen von Epithelzellen, Harncylinder, Blut mit gleichzeitiger Erkrankung des Nierenparenchyms bedingen. Mit dem Auftreten von Eiweiss im Harne

stieg auch die Eigenwärme, Puls und Respiration wurden beschleunigt, die ausgeschiedene Harnstoffmenge erhöht, die Menge des Harns dagegen verringert.

Die Erklärung der Wirkung ist nach v. W. darin zu suchen, dass der Uebertritt des Eiweisses in den Harn als Folge des abnorm gesteigerten Blutdruckes erscheint, oder der veränderten Beschaffenheit der Gefässwandungen, welche durch das Eindringen der chemisch wirkenden Stoffe (Jod, Säuren) oder durch die Fiebererscheinungen entsteht.

Ein heftiger Hautreiz mit dem electrischen Pinsel bewirkt ebenfalls Albuminurie, und zwar wahrscheinlich durch spastische Contraction der Gefässe und Blutdruckserhöhung.

Kleinwächter (2) untersucht an einer grossen Anzahl von normalen Wöchnerinnen die im Laufe des Wochenbettes ausgeschiedenen Harnmengen, dessen Gehalt an Harnstoff, Kochsalz, Phosphorsäure und Farbstoff. Die Kost war die im Prager Gebärhause übliche, den ersten Tag post partum früh, Mittags und Abends je 0,353 Liter eingekochte Suppe und eine ca. 80 Grm. schwere Semmel; den zweiten Tag früh 0,180 Liter Milchkaffee, eine Semmel, Mittags 0,353 Liter Suppe, ebensoviel Grieskasch, eine Semmel, Abends Suppe und eine Semmel; den dritten Tag früh Milchkaffee wie oben, Mittags Suppe, 140 Grm. eingemachtes Kalbfleisch, 0,353 Liter Bier, Abends Suppe, Gries oder Reisbrei und für den Tag drei Semmeln. Die folgenden Tage Variationen derselben Kostmenge wie am dritten Tage.

Die absolute Harnmenge ist im ganzen Verlaufe des Wochenbettes vermehrt, namentlich am ersten Tage bis zum vierten Tage, bis die Flüssigkeitsabfuhr durch die Milchsecretion und den Lochioalfluss eintritt.

Die Harnstoffmenge ist den ersten und zweiten Tag vermindert, zwischen dem dritten bis fünften Tage erhöht, worauf sie wieder zur Norm abfällt.

Die Phosphorsäureausscheidung ist den ersten Tag gesteigert, den zweiten und dritten Tag vermindert, den dritten bis fünften Tag wieder erhöht und fällt dann mit der Milchsecretion unter die Norm.

Mit dem zunehmenden Alter der Wöchnerinnen fällt nach K. die absolute Harnmenge, ebenso das Kochsalz und die Phosphorsäure, während die Harnstoffmenge vermehrt ist. Als Belege dienen folgende Durchschnittswerthe. Im Mittel von 95 resp. 84 Analysen beträgt die 24stündige Harnmenge bei

17—23jährigen Wöchnerinnen:

1359 Grm. Harn mit:

26,264	„	Harnstoff	(= 1,932 pCt.)
15,060	„	Kochsalz	(= 1,108 pCt.)
2,305	„	Phosphorsäure	(= 0,169 pCt.).

24—42jährigen Wöchnerinnen:

1327	Grm.	Harn mit:	
27,700	„	Harnstoff	(= 2,087 pCt.)
13,829	„	Kochsalz	(= 1,042 pCt.)
2,142	„	Phosphorsäure	(= 0,161 pCt.).

Nach *Parrot* und *Robin* (3) entleert der Neugeborene pro Kgrm. Körpergewicht das Vierfache an Harn wie der Erwachsene.

Der Harn des Neugeborenen enthält nur ausnahmsweise Sedimente und reagirt normal ganz neutral.

Im Mittel findet sich 3,03 Grm. Harnstoff im Liter Harn.

Kinder von 11—13 Tagen entleeren innerhalb 24 Stunden ungefähr 0,90 Grm. Harnstoff oder 0,23 Grm. pro Kgrm. Körpergewicht.

Im Harne der Neugeborenen kommt neben Harnsäure noch Hippursäure und Allantoïn vor.

In keinem Falle enthält normaler Harn von Neugeborenen Eiweiss.

Nachdem *Magnier de la Source* (4) in einigen Versuchsreihen die constante Abnahme des bei 100° C. trocknenden Harns gezeigt hat, empfiehlt er zur Bestimmung der festen Bestandtheile des Harns 1 bis 2 Grm. in einem Uhrglase abzuwiegen und unter der Luftpumpe zu trocknen. Bei der geringen Menge Flüssigkeit ist dann die völlige Austrocknung in 1—2 Tagen vollständig erfolgt.

Washburne (5) empfiehlt als die beste Methode den Gesammtstickstoff des Harn zu bestimmen: Zu etwa 10 Grm. Gips werden 5 C.-Cm. Harn mit 0,5 Grm. Oxalsäure gegeben und auf dem Wasserbade eingetrocknet. Die sehr leicht zerreibliche Masse ist dann mit Natronkalk innigst zu mengen und nach der Methode von Will-Varrentrapp der N-Gehalt zu bestimmen.

Nach *Musculus* (6, 7) kommt zumeist in dem dickflüssigen, schleimreichen Harn von Personen, die an Blasenkatarrh leiden, ein durch Alkohol fällbares Ferment vor, welches in hohem Grade die Eigenschaft besitzt, Harnstoff zu zerlegen. Dasselbe ist in Wasser löslich und verhält sich ganz wie Mucin. Alkohol und Essigsäure fällt es in Flocken, in Kochsalzlösung ist es auch bei Siedhitze löslich.

Ein mit dem Fermente getränktes Papier giebt nach dem Färben mit Curcuma ein ausgezeichnetes Reagens auf Harnstofflösung, durch die es in kurzer Zeit unter Ammoniakbildung gebräunt wird.

Durch die geringsten Mengen Säure (1 p. M. Salzsäure) wird die Wirkung des Fermentes dauernd vernichtet, ebenso durch Erwärmen auf 80° C. und durch Fäulniss.

Kochsalz, 1 pCt. Natronlösung und Phenol sind ohne Einfluss. Es

zeigt somit grosse Uebereinstimmung mit den löslichen, chemischen Fermenten, wie Diastase Speichel.

Da das Ferment anderen Säureamiden (Acetamid, Oxamid), dann Hippursäure, Harnsäure, Kreatin, Guanidin gegenüber sich indifferent verhält und kein NH_3 entwickelt, verwendet M. das gefällte Ferment, um im Harn den Harnstoff zu bestimmen und durch Titriren des gebildeten Ammoniaks mit Schwefelsäure den Harnstoffgehalt zu berechnen.

Pasteur und *Joubert* (8) bestätigen die Beobachtungen von Musculus, dass im Urin von Kranken ein in Wasser lösliches Ferment besteht, welches bei gewöhnlicher Temperatur den Harnstoff in kohlensaures Ammoniak umwandelt, und dass daselbst gleichzeitig mikroskopische Organismen in Entwicklung begriffen sind. Ohne letztere behält der Harn seinen Säuregrad unbestimmt lange. Carbolsäure stört fast gar nicht die Entwicklung des organisirten Harnfermentes, während nach den Versuchen von P. und J. die Borsäure sich hierzu am besten eignet.

Berthelot (9) weist auf den analogen, von ihm im Jahre 1860 beschriebenen Vorgang hin, dass die Bierhefe ein lösliches Ferment abscheidet.

Nach Bastian ist die Anwesenheit von Keimen aus der Luft durchaus nicht nothwendig, um die alkalische Zersetzung des Harns herbeizuführen, und in vorher gekochtem Urin entsteht alkalische Gährung mit Organismen, wenn nur eine wässrige Kalilösung von 50° C. zugefügt wird. *Pasteur* (11) weist den Gedanken zurück, dass der erste Anstoss zur Bildung von Organismen in dem caustischen Kali liegen solle. Wenn man zu vorher gekochtem Urin ein Stückchen Kali oder eine auf 100—110° C. erhitzte Kalilösung giebt, so entstehen niemals Bacterien. In den Versuchen von Bastian waren deren Keime in der wässerigen Kalilösung in entwicklungsfähigem Zustande bereits vorhanden.

Bastian (12, 14) erklärt alle Vorsichtsmaassregeln zur Abhaltung von Keimen beobachtet zu haben und wiederholt, dass in gekochtem Urin nach Zusatz einer Kalilösung die spontane Erzeugung von Fermentorganismen zu beobachten ist.

Nach den von *Feder* unter *Voit*'s Leitung angestellten Versuchen wird nach Fütterung von Salmiak dessen Ammoniak unverändert im Harne wieder ausgeschieden. Die von Knieriem (vgl. d. Ber. 1874. II. S. 249) beobachtete vermehrte Harnstoffausscheidung ist nicht auf die Umwandlung des Salmiaks im Harnstoff zu beziehen, sondern ist eine Folge des gesteigerten Eiweisszerfalls, welcher nach Salmiakfütterung wie nach

Zufuhr von Kochsalz stattfindet. Die näheren Belege und ausführlicheren Untersuchungen wird Feder später veröffentlichen.

Salkowski (16), welcher die von ihm vorgeschlagene, sehr genaue Methode der Harnsäurebestimmung im Harn selbst namentlich für klinische Zwecke als zu umständlich bezeichnet, wiederholt das von Fokker (vgl. diese Ber. 1875. S. 247) beschriebene Verfahren und empfiehlt auf Grund seiner Versuche folgende Modification: 200 C.-Cm. Harn werden mit kohlensaurem Natron stark alkalisch gemacht (etwa 10 C.-Cm. der conc. Lösung), nach 1 Stunde 20 C.-Cm. conc. Salmiaklösung zugesetzt, 48 Stunden bei kühler Temperatur stehen gelassen, durch ein gewogenes Filter abfiltrirt und 2—3 mal gewaschen; dann das Filter voll verdünnter Salzsäure gegossen und das Filtrat aufgefangen; das Aufgiessen der Salzsäure noch mehrmals wiederholt, bis, wie der Augenschein lehrt, alles harnsaure Ammoniak in Harnsäure übergegangen ist. Das Filtrat scheidet nach 6 Stunden noch Harnsäure aus, die auf dasselbe Filter gebracht wird. Dasselbe ist zweimal mit Wasser auszuwaschen, dann mit Alkohol, bis die saure Reaction verschwunden ist und bei 110° C. zu trocknen.

Zur erhaltenen Zahl ist noch 0,030 Grm. Harnsäure zu addiren.

Ob bei dieser Methode ähnliche Ausnahmen vorkommen wie bei der Salzsäurefällung, müssen nach S. weitere Beobachtungen lehren.

Scheube (17) untersuchte die Harnsäureausscheidung bei croupöser Pneumonie mit specieller Rücksicht auf die hier auftretende Sedimentbildung.

Nach den an mehreren Patienten angestellten Versuchen steigen und fallen die absoluten Mengen des ausgeschiedenen Harnstoffs mit denen der Harnsäure und erreichen das Maximum nicht mit der höchsten Temperatur, sondern einen Tag nach dem Fieberabfalle. Die während der (zwölfstündigen) Tageszeit ausgeschiedene Menge Harnstoff und Harnsäure ist durchschnittlich grösser als die während der Nacht entleerte Quantität.

Im Mittel fanden sich bei vier Individuen pro die folgende Werthe:

	Harnstoff. Grm.	Harnsäure. Grm.	Verhältniss von Harnsäure zu Harnstoff.
I	33,71	0,541	1 : 62,5
II	37,50	0,629	1 : 59,6
III	45,74	0,873	1 : 52,4
IV	56,77	1,746	1 : 32,4

Die Entstehung der Uratsedimente hängt nicht von der absoluten Vermehrung der Harnsäure ab, sondern nur von dem Procentgehalt

des Harns an Harnsäure und dessen Säuregrad, wie folgende Beispiele zeigen:

100 C.-Cm. Harn mit

	Harnsäure	Säuregrad = SO_3
Grosses Sediment . .	113 Mgrm.	182 Mgrm.
Grosses Sediment . .	84 „	175 „
Kein Sediment . . .	122 „	53 „

Fürbringer (18) empfiehlt zur Bestimmung der Oxalsäure im Harn die von Neubauer angegebene Methode. Nach den zahlreichen (180) ausgeführten Analysen gehört die Oxalsäure zu den normalen Harnbestandtheilen, welche aber bei gewöhnlicher gemischter Kost nur selten 20 Mgrm. im Tage übersteigt.

Das Fehlen des Oxalatsediments im stehenden Harn spricht nicht gegen die Gegenwart von Oxalsäure. Da oxalsaurer Kalk von saurem phosphorsaurem Natron gelöst wird, so wird die Menge des als Sediment sich ausscheidenden Kalkes um so grösser, je weniger sauer der Harn reagirt.

Natron bicarbonicum innerlich genommen erhöht die Oxalsäureausfuhr im Harn nicht, sie bleibt entweder unbeeinflusst oder vermindert sich.

Der Genuss von Aqua calcis in mässigen Dosen steigert die Oxalsäureausfuhr ebenfalls nicht. Desgleichen die Einfuhr von harnsauren Salzen.

Während bei Fieber eine gesteigerte Oxalsäureausfuhr vorkommen kann, zeigt sich zwischen Ausscheidung der Oxalsäure und einer Hemmung der normalen Oxydationsvorgänge keine Beziehung.

Esoff (19) versuchte aus Harn Urobilin in grösserer Menge und bequemerer Methode als sie Jaffe angegeben hat, darzustellen, ohne jedoch zu einer hinreichenden Reindarstellung desselben zu gelangen.

Von 39 untersuchten Proben Normalharns wurde nur viermal der Absorptionsstreifen des Urobilins erhalten, in den weiteren 35 Proben erst nach Säurezusatz. Durch oxydirende wie reducirende Substanzen wird Urobilin sehr rasch zersetzt.

Im Harne Fieberkranker fand sich bisweilen der Absorptionsstreifen des Urobilins ausserordentlich stark.

Niemann (20) theilt nach ausführlicher Angabe der betreffenden Literatur seine Untersuchungen eines cystinhaltigen Harns mit.

Das Individuum (18 Jahre alt) hatte eine tägliche Ausscheidung von 0,42 bis 0,59 Grm. suspendirtes Cystin, wozu noch eine nicht unbeträchtliche Menge im Harne gelöstes Cystin kommt. Unterschweflige Säure war im Harn nicht aufzufinden.

Zwischen der Schwefelsäure im Harn und dem Cystin bestand das Verhältniss, dass mit dem Steigen der ersteren auch die Cystinmenge stieg.

Die Harnsäure war ausserordentlich vermindert, an einigen Tagen fehlte sie vollständig, während der Harnstoff meist in normaler Menge vorhanden war.

Wurde der Cystinharn, welcher beim Sammeln des Sediments nur äusserst langsam filtrirte, zum Kochen erhitzt, so trat unter theilweiser Zersetzung von Cystin nur langsam und unvollkommen die Ausscheidung desselben ein.

Zum Schlusse folgt eine Zusammenstellung von 53 Fällen von Cystinurie mit epikritischen Bemerkungen je nach Alter, Geschlecht, Häufigkeit und Aetiologie derselben.

Pecile (21) beschreibt das Vorkommen von grösseren Mengen Xanthin und Guanin im Harn eines nur mit Kleie gefütterten Schweines. Ein Liter Harn enthielt 0,0068 Grm. Guaninsilber und 0,0034 Grm. Xanthin.

Regensburger (22) untersuchte die Ausscheidung der Schwefelverbindungen im Harn nach Aufnahme von fein vertheiltem Schwefel.

Die Wirkung des zu wenig Fleisch gemischten präcipitirten Schwefels bestand bei den Versuchsthieren (Hunden) in dünnen, häufig mit Blut vermischten Ausleerungen, gleichzeitig trat im Harn vermehrte etwa 10 pCt. des gefütterten Schwefels betragende Schwefelausscheidung ein und zwar in Form von Schwefelsäure wie von schwefelhaltiger Verbindung.

Die Vermuthung, dass der Schwefel durch das im Darm befindliche Fett gelöst, zur Resorption gelangt, oder dass frische Galle, Magensaft oder Darmsaft und Pankreassaft Schwefel aufnimmt, konnte durch die angestellten Versuche nicht bestätigt werden.

Dagegen bilden in Zersetzung begriffene Eiweisssubstanzen, wie Eiereiweiss, Blutserum, Milch u. a. m., mit Schwefel in alkalischer Lösung sehr leicht und rasch Schwefelalkali und Schwefelwasserstoff.

Nach R. scheint der präcipitirte Schwefel in dieser Weise auch vom Darm aus aufgenommen zu werden, wofür nicht allein die Natur der Darmgase und die breiigen Ausleerungen der Thiere, sondern auch das Verhalten des Fleisches spricht, welches deutlich nach Schwefelwasserstoff riecht und schmeckt, wenn die Thiere längere Zeit mit Schwefel gefüttert worden sind.

Cadier (23) empfiehlt folgende Titrirmethode, um Schwefelsäure und lösliche Sulfate zu bestimmen. Zu dem abgemessenen Volumen der Flüssigkeit wird aus einer graduirten Pipette mehr essigsaurer Baryt gegeben, als zur Fällung aller Schwefelsäure erforderlich ist, und der Ueberschuss des Baryt mittels einer Lösung von neutralem chromsauren

Kali mit bekanntem Gehalte festgetstellt. Um den Punkt zu finden, bei welchem aller Baryt von der Chromsäure gebunden ist, werden die Probetropfen auf Filtrirpapier gebracht und an ihrem äusseren Diffusionsrande mit salpetersaurem Silber die erste Spur des chromsauren Kalis nachgewiesen.

Nach der vorläufigen Mittheilung von *Reinhard von den Velden* (24) sind gepaarte Schwefelsäuren ein constanter Bestandtheil des menschlichen Harns. Ihre Ausscheidung schwankt je nach Nahrung von 0,0944 bis 0,6175. Das Verhältniss der in Form von Sulfaten und der in gepaarten Verbindungen ausgeschiedenen Schwefelsäure ist ziemlich constant (1 : 0,0708 bis 1 : 0,1442).

Die Menge der gepaarten Schwefelsäuren ist dagegen vermehrt in Urinen, bei welchen durch toxische oder therapeutische Eingriffe ihr organischer Paarling im Körper gebildet worden ist oder welche durch Störung der Darmfunctionen einen erhöhten Indicangehalt besitzen.

Baumann (25) erhält aus frisch entleertem Pferdeharn durch Ausschütteln mit Aether nach vorheriger Ansäuerung mit Essigsäure, sowie durch directes Ausfällen mittels Bleiacetat, einen Körper, der alle Reactionen des Brenzcatechins giebt.

Ausser dieser kommt noch eine weitere Substanz vor, welche in dem Harne, nachdem er durch Aetherausschütteln vom Brenzcatechin befreit ist, durch Einwirkung concentrirter Salzsäure Brenzcatechin bildet.

Harn von Hunden, die mit Fleisch gefüttert wurden, enthielt kein Brenzcatechin.

Munk (26) bestimmte an sich bei reiner animalischer Kost die ausgeschiedene Phenolmenge im 24stündigem Harn. Dieselbe betrug im Mittel von drei Bestimmungen 0,0165 Grm. als Tribromphenol gefunden.

Ausserordentlich viel reicher ist der Pferdeharn, indem hier 1000 C.-Cm. Harn 0,913 Phenol lieferten, während 1000 C.-Cm. Menschenharn nur 0,0005 Grm. Phenol gaben.

Bei gemischter Kost stieg die gefundene Menge Tribromphenol auf 0,0165—0,049 Grm. im Tage.

Als Verf. bei reiner Fleischkost 20 bis 50 Tropfen Benzol in Eigelb oder in Fleischbrühe verrührt zu sich nahm, konnte durch Destilliren des Harns keine Spur freies Phenol gefunden werden.

Bei der Destillation des Harns mit verdünnter Schwefelsäure erhielt Verf. reichlich Phenol, und zwar stieg fast proportional mit der genossenen Benzolmenge auch die Ausscheidung der phenolbildenden Substanz im Harn.

Die Einnahme von Toluol bewirkte keine Vermehrung des Phenols

im Harn, dagegen wie schon von Schultzen und Naunyn angegeben wurde, grössere Mengen Hippursäure.

Baumann (27) versetzt, um die Sulfosäuren des Harns zu bestimmen, frischen Harn mit Essigsäure und überschüssigem Chlorbaryum und sammelt den gebildeten Niederschlag der Sulfate des Harns nach 1—2tägigem Stehen auf dem Filter, das Filtrat bildet dann mit dem gleichen Volumen starker Salzsäure auf dem Wasserbade erwärmt einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, dessen Schwefelsäure durch Abspaltung aus den Sulfosäuren entstand.

B. fand als Sulfosäuren im Harne eine „Phenol-bildende“, eine „Indig-bildende“ und eine „Brenzcatechin-bildende“ Substanz.

Die erstere konnte in einfacher Weise aus Pferdeharn in reichlichen Krystallmassen dargestellt werden. Der zum Syrup verdunstete Pferdeharn wurde mit 80procentigem Alkohol aufgenommen, nach dem Abdestilliren des Alkohols wieder zum Syrup verdunstet, wonach sich in der Kälte die Krystalle bildeten, die durch Auspressen und wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser und Alkohol als blendend weisse Tafeln erhalten wurden. Ihre Lösung zeigt eine schöne, blaue Fluorescenz. Von Essigsäure werden sie auch beim Kochen nicht zerlegt, während concentrirte Salzsäure sie in Phenol und saures schwefelsaures Kalium spaltet. Die Krystalle sind wasserfrei und besitzen die Zusammensetzung des phenolsulfosauren Kaliums.

Menschen, mit Carbolsäure behandelt, gaben reichlich Sulfosäure, und bei einem Hunde konnten durch Bepinseln der Haut mit Phenol die Sulfate zum Schwinden gebracht werden, während an ihrer Stelle Sulfosäuren auftraten.

Nach Fütterung mit Brenzcatechin waren die Sulfosäuren ebenfalls beträchtlich vermehrt und durch Erwärmen des Harns mit Salzsäure in Brenzkatechin zerlegt.

Auch das Indican des Harns erscheint nach B. als eine Sulfosäure, hervorgegangen aus Indol.

Derselbe (28) beschreibt in der ausführlichen Mittheilung die einfachere Darstellung von grösseren Mengen der phenolbildenden Substanz aus Pferdeharn. Die Analysen der Substanzen verschiedener Darstellungen gaben keine unter sich genaustimmende Werthe (C 36,0—34,6 pCt., SO_3 44,4—45,1 pCt.). Die durch Umkrystallisiren möglichst gereinigte Substanz lieferte in Procenten C 34,6, H 2,7, Ka 18,1—18,3, H_2SO_4 45,1, entsprechend der Formel $C_6H_5KaSO_4$.

Nach B. ist dieselbe nicht als phenolsulfosaures Kalium, sondern als die wirkliche Aetherschwefelsäure des Phenols zu betrachten.

Nach Einpinselung eines Hundes mit Phenol schwindet aus dem

Harn fast alle Schwefelsäure und enthält sie fast nur mehr in gepaarten Verbindungen.

Harn vor der Einpinselung enthielt in 100 C.-Cm.:

	SO_3 in Form von Salzen	SO_3 aus gepaarten Verbindungen
	0,262 Grm.	0,006 Grm.
nach derselben	0,004 „	0,190 „

Gleichzeitige Verabreichung von schwefelsauren Salzen mit Einpinselungen von Phenol ergaben, dass die ersten Salze sich mit dem Phenol im Körper direct vereinen.

Auch in grösseren Mengen eingeführtes phenylschwefelsaures Kalium wirkt nicht giftig.

Nach Verabreichung von Brenzcatechin wurde analog dem Phenol Brenzcatechinschwefelsäure im Harne ausgeschieden.

Indol subcutan oder vom Magen aus Hunden beigebracht, bewirkte ebenfalls eine grosse Zunahme von gepaarten Schwefelsäuren im Harn. Die Versuche, dieselben rein zur Analyse darzustellen, misslangen.

Das Indican erwies sich, wie Hoppe-Seyler dem Verf. mündlich mitgetheilt hatte, nicht als Glycosid.

Terpentinöl bewirkt ebenfalls im Körper die Bildung von gepaarten Schwefelsäuren.

Salkowski (29) beobachtet in vier Fällen bei Ileus, Miliartuberculose und Lymphosarkomen im Abdomen den Harn auffallend reich an Indican und gleichzeitig grössere Mengen phenolbildender Substanz. Die Fällung, welche durch Bromwasser aus dem Destillate des mit Salzsäure angesäuerten Harns erhalten wurde, betrug im Maximum pro die 1,5575 Grm. Es besteht zwischen beiden Substanzen ein ursächlicher Zusammenhang, da mit dem Schwinden des Phenolgehaltes auch das Indican verschwindet.

Als rasches Verfahren den Indigo im Harn zu bestimmen, schlägt *Salkowski* (30) folgende Modification der von Jaffe angegebenen Methode vor. Der Indigo wird durch Zusatz von Salzsäure und Chlorkalk gefällt und nach einiger Zeit Natronhydrat zugefügt. Der entstehende Niederschlag von Phosphaten reisst Indigo mechanisch mit und hält ihn so fest, dass der Niederschlag nunmehr ohne Verlust selbst mit heissem Wasser ausgewaschen werden kann. Das zerkleinerte Filter wird mit Chloroform ausgezogen, welches den Indigo aufnimmt und als Vergleichslösung gegenüber einer reinen Indigolösung von bekanntem Gehalte dient.

Da bei dem Ausfällen des Indigo ein Zusatz von zu wenig wie zu

viel Chlorkalk vermieden werden muss, werden je zwei Proben des Harns (10 C.-Cm.) mit 10 C.-Cm. reiner Salzsäure von 0,12 spec. G. versetzt. Zu diesen beiden Proben wird Chlorkalklösung in der Menge von 0,2 resp. 0,4 C.-Cm. zugefügt und weiterhin abwechselnd 0,2 C.-Cm. bis der Höhepunkt der dunklen Färbung eingetreten ist. Man erhält so das Maximum von Chlorkalklösung, das zur vollständigen Ausfällung des Indigo erforderlich ist.

Nachdem Nencki gefunden hat, dass die verschiedenen Eiweisskörper bei der Pankreasverdauung ungleiche Mengen Indol liefern, untersucht *Salkowski* (31) die Indigoausscheidung im Harne von Hunden. Ein hungerndes Thier schied am 2.—5. Hungertage 10—11 Grm. Harnstoff und 4—5 Mgrm. Indigo aus. Bei Fütterung mit Leim wurde die Harnstoffausscheidung auf 52 Grm. pro die gesteigert, während die Indigomenge auf 3 Mgrm. sank. Als 600 Grm. ausgewaschenes Blutfibrin gefüttert wurde, betrug die Indigoausscheidung 16—17 Mgrm. im Tage.

Buchheim (32) hebt die Wahrscheinlichkeit hervor, dass die Salze der leichten Metalle mit den Eiweissverbindungen eine ähnliche Umsetzung wie die Salze der schweren Metalle eingehen, z. B. Kochsalz im Körper in Natriumalbuminat und Salzsäurealbumin zerfällt. Die Abscheidung der Salzsäure in den Labdrüsen würde dann als eine durch Diffusion veranlasste Dissociation des Säurealbumins erscheinen.

In den Nieren würde man eine doppelte Thätigkeit zu suchen haben, bei der gerade das überschüssige Säure- oder Metallalbumin zerlegt wird, so dass der Harn je nach Umständen bald sauer, bald alkalisch reagirt.

Indem *Maly* und *Posch* (73) eine Mischung von Mononatrium- und Binatriumphosphat, welche möglichst neutral reagirte, der Diffusion gegen Wasser aussetzten, beobachteten die Verff., dass das saure Phosphat rascher durch die Diffusionsmembran (Pergamentpapier, Amnion- und Chorionhaut) hindurchtraten als das alkalische Phosphat. Bei einer gewissen Zeitdauer der Diffusion resultirt dann ein sauer reagirendes Diffusat, bei alkalisch reagirender ursprünglicher Lösung. Es ist demnach nicht nöthig in die Niere eine Säurebildung zu verlegen und es erklärt sich die Absonderung von saurem Harn aus dem alkalischen Blute durch das ungleich rasche Diffusionsvermögen von sauer und alkalisch reagirenden Salzen.

Stein (34) giebt eine ausführliche Besprechung der Arbeiten, welche die Absonderung von alkalischem Harn bei Säureentzug aus dem Magen betreffen und theilt im Anschlusse hieran einen Fall von Dilatatio ventriculi mit, bei welchem ebenfalls alkalischer Harn entleert, so lange ein, fast tägliches, massenhaftes Erbrechen bestand.

Die im alkalischen Harn auftretenden Sedimente gaben Verf. Veranlassung ihre Krystallformen (vgl. die Tafeln im Original) und ihre Zusammensetzung genauer zu untersuchen. Er fand in der 20procent. Lösung von kohlensaurem Ammoniak ein treffliches Mittel, die Krystalle von Tripelphosphat, Magnesiumphosphat und Calciumphosphat zu unterscheiden.

Auf dem Objectträger bleiben, mit kohlensaurem Natron versetzt, die Tripelphosphate völlig unverändert, während Krystalle von Magnesiumphosphat nach einigen Minuten angefressene Ränder zeigen und Calciumphosphat theilweise schwindet, indem sich zahlreichste kleine Kügelchen an das Glas anheften und in ein Haufwerk von Krystallen übergehen.

[*Janowski* (35) schliff, um recht schwere Arbeit zu verrichten, während drei Stunden eine grob bearbeitete Marmorplatte, indem er ein centnerschweres Gewicht über die mit feuchtem Sande bedeckte Oberfläche derselben hin- und herbewegte. Er machte zwei Versuchsreihen, wovon jede sechs Tage andauerte. Für die sechs Tage wurde gleichmässige Nahrung vorbereitet, die Bestimmungen der in 24 Stunden ausgeschiedenen Säuremenge des Harns wurden nur vom dritten bis sechsten Tage vorgenommen.

I. Versuchsreihe.

Sitzende Beschäftigung zu Hause. Harnmenge 1990 C.-Cm. Säuremenge = 70,80 C.-Cm. Sodalösung (1 C.-Cm. der vom Verf. angewandten Sodalösung entsprach 0,01 Mgrm. Oxalsäure).

Zweistündiger Spaziergang morgens. Harnmenge 1035 C.-Cm. Säuremenge = 99,55 C.-Cm. Sodalösung.

Dreistündiger Spaziergang und zweistündiges Schleifen bis zur vollständ. Ermüdung. Harnmenge 845 C.-Cm. Säuremenge = 177,90 C.-Cm. Sodalösung.

Liegen im Bette. Harnmenge 1105 C.-Cm. Säuremenge = 89,20 C.-Cm. Sodalösung.

II. Versuchsreihe.

Sitzende Beschäftigung. Harnmenge 1038 C.-Cm. Säuremenge = 95,50 C.-Cm. Sodalösung.

Zweistündiger Spaziergang, dreistündiges Schleifen. Harnmenge 1185 C.-Cm. Säuremenge = 240,45 C.-Cm. Sodalösung.

Liegen im Bette. Harnmenge 1315 C.-Cm. Säuremenge = 85,90 C.-Cm. Sodalösung.

Liegen im Bette. Harnmenge 1715 C.-Cm. Säuremenge = 125,1 C.-Cm. Sodalösung.

Diese Tabellen zeigen eine bedeutende Zunahme der Säuremenge des Harns in Folge angestrengter Muskelarbeit.

Was nun den Modus der Zunahme der Säuremenge anbetrifft, so konnte Verf. bemerken, dass unmittelbar nach der Arbeit die Säuremenge sichtbar zunahm, nach 3—4 Stunden etwa doppelt so gross wie anfangs wurde und auf dieser Höhe bis zum nächsten Morgen verblieb.

Ferner suchte J. die Natur der im Muskel sich bildenden Säure zu erforschen, sowie durch vergleichende Versuche nachzuweisen, dass im arbeitenden Muskel diese Säure in grösserer Menge vorhanden sei als im ruhenden. Zunächst bestimmte er die Phosphorsäuremenge in ruhenden und tetanisirten Froschmuskeln (statt der Tetanisirung wurden die Muskeln allmählich bis auf 45° C. erwärmt), er fand auf 1 Grm. tetanisirter Froschmuskeln 0,0023 Grm. Phosphorsäure, auf 1 Grm. ruhender Muskeln 0,0020 Grm. Phosphorsäure; ähnliche Resultate gaben zwei andere Versuche; die Differenzen in den Phosphorsäuremengen waren so gering und nicht immer zu Gunsten tetanisirter Muskeln, so dass Verf. keine bestimmten Schlüsse hieraus ziehen konnte.

Schwefelsäurebestimmungen wurden nicht ausgeführt, weil die vorläufigen Versuche zeigten, dass nur Spuren dieser Säure im Froschmuskel enthalten sind.

Ferner wendete sich Verf. zur Bestimmung der Milchsäure in ruhenden und tetanisirten Muskeln. Nachdem er bei Frosch- und Taubenmuskeln (wegen zu geringer Menge des angewandten Materials) mehr weniger schwankende Resultate erhalten, nahm er zwei Portionen frischen Hundefleisches in Arbeit, jede zu 378 Grm. Die eine (ruhende) Portion wurde sofort bis auf 100° C. erwärmt, die zweite (tetanisirte) bis zum nächsten Tage liegen gelassen und dann allmählich bis auf 45° C. erwärmt. Er erhielt von der ruhenden Portion 0,1940 Grm. milchsauren Kalkes, von der tetanisirten dagegen 1,3405 Grm., also ungefähr 10 mal soviel. Durch Glühen erhielt Verf. in der ersten Portion 25,67 pCt., in zweiter 25,671 pCt. Kalk (die Formel erfordert 25,688 pCt.).

Schliesslich bespricht Verf. die Möglichkeit des Ueberganges von Fleischmilchsäure in den Harn. In dieser Richtung machte er Versuche an sich und an einem Hunde. In vier Versuchen nahm er je 3,75 Grm. Milchsäure in 200 C.-Cm. Wasser ein, bemerkte jedoch hierbei trotz gleicher Kost eine stetige Abnahme der Säuremenge des Harnes, und konnte in 3 Litern gesammelten Harnes Milchsäure nicht nachweisen. Vielleicht ist der Uebergang in den Harn nur möglich bei einem gewissen Ueberschuss von Milchsäure im Blute. Zum folgenden Versuch wurde ein mittelgrosser Hund genommen, welcher mit Milch und Weissbrod gefüttert wurde und dessen Harn durch Zusatz von kohlensaurem Natron zur Kost neutralisirt war. Hierauf wurde mehrmals Milchsäure in den Magen eingeführt, in zwei Versuchen zeigte die der Einführung

der Milchsäure in den Magen zunächst folgende Harnportion eine deutlich saure Reaction, dies würde für den Uebergang der Milchsäure in den Harn sprechen, Verf. wagt jedoch nicht, dies mit Bestimmtheit zu behaupten, da die chemische Analyse des betreffenden Harnes nicht vorgenommen wurde. *Nawrocki.*]

[Nach *Potiechin* und *Riasenieiw* (36) lässt sich die Existenz der sauren Harngährung (wobei die volumetrisch zu bestimmende Säuremenge des Harns zunimmt) für viele Fälle nicht leugnen. Bei dieser Veränderung des Harns bilden sich bald bloss Niederschläge von Harnsäurekrystallen, bald ausserdem noch Krystalle von oxalsaurem Kalk. Es lässt sich einige Abhängigkeit der sauren Harngährung von der Art der aufgenommenen Speisen nachweisen (es wird mehr Säure gebildet bei eiweissreicher gemischter, als bei vegetabilischer Kost). Bei dieser Harngährung wird eine gewisse Menge Schwefelsäure gebildet, die ihrerseits die Steigerung der sauren Reaction des Harns wesentlich bedingt. *Nawrocki.*]

Strümpell (37) beobachtete in dem Harn eines Typhuskranken reichliche Mengen von unterschwefliger Säure. Eine mit Salzsäure versetzte grössere Menge Harn bildete einen Niederschlag, der mit Schwefelkohlenstoff extrahirt wurde und nach dessen Verdampfen das schönste Sublimat von Schwefelblumen lieferte. Mit überschüssig salpetersaurem Silber versetzt, bildete der Harn einen schwarzen Niederschlag, in welchem ebenfalls reichlich Schwefel nachzuweisen war. Die vergleichende Bestimmung des Schwefels, welcher als Schwefelsäure (durch Fällung mit Chlorbaryum) und der in anderer Form in dem Harne enthalten war, ergab, dass mehr als die Hälfte des durch den Harn ausgeschiedenen Schwefels in einer anderen Verbindung als der Schwefelsäure vorhanden war.

Das Vorkommen der unterschwefligen Säure war nur vorübergehend während weniger Tage zu beobachten.

Nach *Gscheidlen* (38) gelingt es stets, aus normalem Menschen-, Pferde-, Rinder-, Hunde-, Kaninchen- und Katzenharn eine Verbindung zu extrahiren, welche sich allen Reactionen nach als eine Schwefelcyanverbindung erweist. Sie entwickelt mit Zink und Salzsäure Schwefelwasserstoff, färbt sich mit Ferrichlorid intensiv roth und ist aus dem eingedampften Harn durch Alkohol ausziehbar.

Der von Voit im Harn beschriebene Körper, welcher mit Mercurinitrat eine leicht zersetzliche Verbindung liefert und beim Erwärmen mit Kalilauge unter reichlicher Ammoniakentwicklung Silber schwärzt, ist ebenfalls nach allen Eigenschaften Schwefelcyan.

Es gehört diese Verbindung zu den normalen Harnbestandtheilen.

Die Menge desselben, welche nach der von Oehl angegebenen colorimetrischen Methode bestimmt wurde, beträgt nach G. im Mittel aus 14 Bestimmungen 0,0225 Grm. Schwefelcyan entsprechend 0,0314 Grm. Schwefelcyannatrium in 1000 Ccm. Harn.

Individuen, die reichlich Tabak rauchen, haben eine grössere Menge Schwefelcyan im Harn.

Den Ursprung desselben im Harn brachte G. durch folgende zwei Versuche zur Entscheidung. Zwei Hunden wurden sämmtliche Speichelgänge entzwei geschnitten und der Speichel an den nicht vernähten Operationswunden zum Abfluss gebracht. Von diesem Zeitpunkte an enthielt zwar der abfliessende Speichel Rhodan, der Harn aber keine Spur mehr davon.

Zülzer (39) bespricht das Verhältniss der Phosphorsäureausscheidung zum Stickstoffgehalte des Harns sich stützend auf eigene Versuche wie die anderer Autoren. Aus den sehr zahlreichen Zusammenstellungen und Tabellen, welche normale wie pathologische Fälle umfassen, zieht Verf. folgende Schlüsse:

1) Im jüngsten Kindesalter wird im Verhältniss zum Stickstoff die grösste Menge Phosphorsäure ausgeschieden.

2) Mit zunehmendem Alter wird der relative Werth der Phosphorsäure kleiner, bis er (bei drei Individuen im Alter von 32—45 Jahren) den vergleichsweise kleinsten Stand erreicht.

3) Bei den im höheren Alter stehenden Personen, worüber vorläufig nur drei Beobachtungen mitgetheilt sind, ist die Phosphorsäure wiederum gesteigert.

4) Im Vergleich mit der Mittelzahl für 24stündige Zeiträume zeigt nur das jüngste Alter ein höheres Verhältniss. In den höheren Altersklassen ist es niedriger.

5) Das Verhältniss zwischen Phosphorsäure und Stickstoff im Urin ist unter normalen Umständen constant, bei differenten Einflüssen aber labil.

6) Die Schwankungen in diesem Verhältniss charakterisiren die Perioden der Steigerung und der Herabsetzung des Stoffumsatzes in der Nervensubstanz.

7) Der allgemeine Stoffwechsel („des Fleisches“) ist abhängig von der Nervensubstanz.

Nach *Strübing* (40) findet unter dem Einflusse von Excitantien wie Alkohol Ol. Valerian. eine Verminderung des relativen Werthes der P_2O_5 zu Harnstoff statt; unter dem Einflusse von deprimirenden Mitteln (wie Chloroform, grosse Dosen Alkohol) dagegen eine Steigerung desselben. Hinsichtlich des Detail der Versuche und der Beweisführung wird auf das Original verwiesen.

Nach den Untersuchungen von *Stokvis* (41) findet sich während der Zeit eines Gichtanfalles eine anfängliche Verminderung der Harnstoffausscheidung mit einer sehr geringen Verminderung der Gesammtphosphorsäure. Hierbei sind die phosphorsauren Alkalien nur den ersten Tag, und die an Kalk und Magnesia gebundene Phosphorsäure durchgehend beträchtlich verringert.

[*Zawilski* (42), der die Harngase bei vielen Krankheiten studirt hatte, bestimmte auch bei drei gesunden Männern die Gase des Harnes. Bei dem Mangel einer Ludwig'schen oder Pflüger'schen Gaspumpe baute er sich hierzu einen im Wesentlichen dem Lothar-Meyer'schen nachgebildeten Apparat, in dem ein Vacuum durch Wasserdampf erzielt wurde. Der Harn wurde unter ausgekochtem Oel aufgefangen, zunächst die Menge der freien Kohlensäure und hierauf die der gebundenen bestimmt, indem zum Harn eine concentrirte Lösung von Phosphorsäure hinzugefügt wurde. Z. fand keinen Sauerstoff im Harn, auch die Stickstoffmengen waren so gering, dass dieselben nicht genau bestimmt werden konnten. Die vom Verf. erhaltenen Resultate betreffen:

I. Harn von einem 29 Jahre alten Manne, von mittlerem Baue, der sehr mässig lebte und wenig Bewegung hatte; er wurde aufgefangen 2 Stunden nach dem Mittagessen.

II. Harn von einem 21 Jahre alten Manne von mittlerem Baue, der gut lebte. Nachtharn.

III. Harn von einem stark gebauten, 42 Jahre alten Manne, der sehr gut lebte. Nachtharn.

	Spec. Gew.	freie CO_2 Vol. pCt.	gebundene CO_2 Vol. pCt.
Harn I.	1,03204	2,214	3,454
	1,03501	1,723	2,135
	1,0282	2,185	2,804
Harn II.	1,0251	4,170	2,555
	1,0231	5,392	2,100
Harn III.	1,0289	3,279	2,288
	1,0262	4,182	3,673

Verfasser fügt hinzu: Die angeführten Zahlen zeigen uns nur, dass selbst unter augenscheinlich identischen Bedingungen die Spannung der Kohlensäure in den Geweben sehr verschieden sein kann. *Nawrocki.*]

Roberts (43) verdünnt, um die Eiweissmengen eines Harns für klinische Zwecke zu bestimmen, ein abgemessenes Harnvolumen in graduirten Glascylindern so lange mit Wasser, bis auf Zusatz von Salpetersäure innerhalb 30—45 Secunden eine Trübung durch ausgeschiedenes Eiweiss eintritt. Der Eiweissgehalt entspricht bei dieser Ver-

dünnung 0,0034 pCt. und die gesammte Eiweissmenge lässt sich leicht aus dem zugesetzten Wasservolumen berechnen.

Gleichzeitig und unabhängig von Roberts beobachtet *Stolnikoff* (44), dass bei dem allmählichen Verdünnen eines eiweisshaltigen Harns mit einem gemessenen Volumen Wasser ein Punkt eintritt, bei welchem auf Zusatz von Salpetersäure nach 40 Minuten eine wahrnehmbare Trübung eintritt und nach 1 1/2 Minuten als ganz deutlicher Ring erscheint.

Zu den Bestimmungen verwendete S. eine Eprourette von 1 1/4 Cm. Durchmesser, in die Salpetersäure von 1,22 spec. Gew. gebracht wurde und liess von dem verdünnten Harn stets 1 Ccm. mittels einer Glaspipette vorsichtig an den Wänden des Reagensröhrchens herunterfliessen. Die entstehende Trübung wurde im reflectirten Lichte beobachtet.

Vergleichende Analysen ergaben, dass diese Reaction bei einem Eiweissgehalte von 0,0039—0,0043 pCt. im Mittel von neun Bestimmungen bei 0,004 pCt. = 1/250 pCt. eintritt.

Die Zahl der zur Verdünnung verbrauchten Wasservolumina + dem Volumen Harn giebt mit 1/250 multiplicirt direct den Procentgehalt an Eiweiss. Die Bestimmung selbst kann leicht in 5—10 Minuten ausgeführt werden.

Stolnikoff (45) prüft die von Borhardt (vgl. diese Ber. IV. S. 256) angegebene Methode der Eiweissbestimmung im Harn und findet ebenfalls, dass sie bei wesentlicher Ersparniss an Zeit (in 3—4 Stunden ist die Bestimmung auszuführen) sehr zufriedenstellende Resultate giebt. B. empfiehlt eine Harnmenge (15—50 Ccm.) zur Untersuchung zu nehmen, die nicht mehr als 0,1—0,15 Grm. Eiweiss enthält, da bei dieser Quantität das Hineinspülen des Niederschlages in den Pyknometer am bequemsten und vollständigsten sich ausführen lässt.

Führy-Snethlage (46) bestimmt die Menge des Paraglobulins im Harn mittels Dialyse. 100 C.-Cm. des Harn wurden in einen Dialysator von ca. 2 Dcm. Diffusionsfläche gebracht und zur Dialyse statt dest. Wasser nach dem Vorgange von Heynsius zinkoxydhaltiges Regenwasser (auf einem Zinkdache aufgefangen) verwendet.

Nach 4—20tägiger Dialyse wurde das auf dem Dialysator gebildete Präcipitat mit der Flüssigkeit gut gemengt und gemessen, und in der einen Hälfte des Gemisches durch Abdampfen die Menge des Gesammteiweisses bestimmt. Die andere Hälfte wurde filtrirt und im Filtrat durch Abdampfen das gelöste Eiweiss gefunden.

In beiden wurde durch Verbrennung der Aschengehalt bestimmt und vom getrockneten Eiweiss abgezogen, dessen Aschenmenge von 3—24 pCt. schwankte.

Die Menge des präcipitirten Eiweisses beträgt 6—49,1 pCt. des gesammten Eiweisses. Schlussfolgerungen auf bestimmte Formen der Nierenerkrankungen konnten hieraus nicht aufgestellt werden.

Petri (47) untersucht eine grosse Anzahl eiweisshaltiger Urine auf das Vorkommen von Globulinen, Serumeiweiss, Peptonen und Mucin, wobei auf das gleichzeitige Vorkommen der verschiedenen Eiweissstoffe sowie auf die Art der Nierenerkrankung Rücksicht genommen ist.

Nach *Studensky* (48) gelingt es bei Hunden, die Bildung von Niederschlägen auf fremden in die Harnblase eingeführten Körpern zu erzeugen. Die Niederschläge bestehen aus denselben Stoffen wie sie bei Menschen gefunden werden, nämlich aus Harnsäure, Oxalsäure, die wahrscheinlich als Folge mangelhafter physiologischer Processe auftreten, ferner aus phosphorsaurem Kalk, der sich auch in saurem Harn ohne entzündlichen Zustand der Blase, namentlich bei reichlicher Kalkzufuhr, ausscheidet, und endlich aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, welche nur in alkalischem Harne gebildet wird.

Cazeneuve (49) untersuchte einen grossen Harnstein, der nach heftiger Nierencolik abgegangen war und durch seine rothe Farbe auffiel. Der Stein bestand aus geringen Mengen kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk und aus ca. 75 pCt. reinem Eisenoxyd.

Nach *Rosenbach* (50) tritt die Gallenfarbstoffreaction ausserordentlich scharf und in den schönsten Farbenübergängen auf, wenn man icterischen Harn durch gewöhnliches Filtrirpapier filtrirt und das noch feuchte Filter mit einem Tropfen concentrirter, wenig rauchender Salpetersäure befeuchtet. Eintauchen des Papiers in icterischen Harn giebt eine viel schwächere Reaction, da es dann nur geringere Mengen des Farbstoffes enthält.

Güterbock (51) hat aus der Harnblase einer älteren, angeblich stets gesunden Dame durch Lithotripsie Steine und Concremente entfernt, welche zum grössten Theil aus Cholestearin, nicht unbeträchtlichen Mengen Harnstoff, sowie Gallenfarbstoff und Kalkphosphat bestanden. Im Harne selbst war kein Cholestearin zu finden und anderseits waren die Steine zu gross, als dass sie durch die Harnröhre hätten eingeführt werden können. Sie scheinen auf pathologischem Wege von der Gallenblase in die Harnblase gelangt zu sein.

[*Mörner* (52) hat von Menschen, welche Zimmer mit arsenhaltigen Tapeten bewohnten, den Harn von 3—4 Tagen gesammelt und abgedampft, den Rückstand mit Schwefelsäure und Kochsalz destillirt, das Destillat mit Schwefelwasserstoff gefällt, den Niederschlag mit rauchender Salpetersäure oxydirt, diese mit concentrirter Schwefelsäure ausgetrieben und den Rückstand im Marsh'schen Apparat untersucht. Bei allen den



genannten Operationen wurde mit der grössten Genauigkeit und Sorgfalt gearbeitet und nicht nur die angewandten Reagentien, sondern auch der Staub des Zimmers, in welchem die Untersuchung vorgenommen wurde, auf Arsenik untersucht, und zwar mit negativem Resultat. Der untersuchte Harn aber gab in drei Fällen ein positives Resultat. Einmal wurde ein grosser Spiegel erhalten, zweimal kleinere Spiegel. Dieselben waren in unterchlorigsaurem Natron löslich. Ein Fall war zweifelhaft und in einem Falle wurde kein Spiegel erhalten. Der Harn desjenigen Individuums, bei welchem der starke Spiegel erhalten worden war, wurde wieder untersucht, nachdem es einen Monat lang ein Zimmer mit arsenfreien Tapeten bewohnt hatte, und es wurde nun kein Arsen in seinem Harn gefunden, ebenso wenig wie im Harn anderer Personen, welche Zimmer mit arsenfreien Tapeten bewohnt hatten, Arsen gefunden wurde. *P. L. Panum.*]

Hamburger (53) brachte mit verschiedenen Lösungen durchtränkte Tampons in die Vagina und untersuchte den Uebergang der Stoffe in den Harn. Jodkalium, Ferrocyankalium, Ferricyankalium, Salicylsäure, Bromkalium, Rhodankalium, Lithium waren in dem mittels Katheter entleerten Harn nach wenigen Stunden nachzuweisen. Der normale, frische Harn giebt keine Reaction auf Eisen, obgleich die Harnasche stets Eisen enthält. Als schärfstes Reagens auf die Anwesenheit eines Eisensalzes im frischen Harn dient nach H. Schwefelammonium, mit dem sich in 100 C.-Cm. Harn noch 0,00018 Mgrm. Eisen erkennen lässt. Da der normale Harn stets viel mehr Eisen enthielt, geht daraus hervor, dass Eisen nicht in Form eines Eisensalzes im Harne vorkommt.

REGISTER.

Die römische Zahl I weist auf den anatomischen, die Zahl II auf den physiologischen Theil des Bandes.

